

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1931-1932. — N° 95

ENCÉPHALOGRAPHIE ET TUMEURS CÉRÉBRALES

(Étude des méthodes modernes de diagnostic.)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Jeudi 24 Décembre 1931

PAR

Roland-Joseph CÉVAËR

ELÈVE DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE.

Né à BREST (Finistère), le 23 septembre 1906.

Examinateurs de la Thèse	{	MM. BÉGOVIN, professeur.....	{	Président.
		ROCHER, professeur.....		Juges.
		PAPIN, agrégé.....		
		DELMAS-MARSALET, agrégé.		

BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET
3, PLACE SAINT-CHRISTOLY, 3

1931

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

1931-1932. — N° 95

ENCÉPHALOGRAPHIE ET TUMEURS CÉRÉBRALES

(Étude des méthodes modernes de diagnostic.)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Jeudi 24 Décembre 1931

PAR

Roland-Joseph CÉVAËR

ELÈVE DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE.

Né à **BREST** (Finistère), le 23 septembre 1906.

Examineurs de la Thèse	{	MM. BÉGOIN, professeur.....	Président.
		ROCHER, professeur.....	Juges.
		PAPIN, agrégé.....	
		DELMAS-MARSALET, agrégé.	

BORDEAUX
IMPRIMERIE DE L'ACADÉMIE ET DES FACULTÉS
Y. CADORET
3, PLACE SAINT-CHRISTOLY, 3

1931

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

M. SIGALAS..... Doyen.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. POUSSON, MOURE, PRINCETEAU, W. DUBREUILH, RIVIÈRE,
BARTHE, LE DANTEC, DENIGÈS, AUCHÉ.

PROFESSEURS

	MM.		MM.
Clinique médicale.....	MAURIAC.	Zoologie et parasitologie.....	MANDOUL.
id.....	CASSAET.	Médecine expérimentale.....	DUPÉRIÉ.
Clinique chirurgicale.....	CHAVANNAZ.	Clinique ophtalmologique.....	TEULIÈRES.
id.....	BÉGOUIN.	Clinique chirurg. infantile et orthopédie.....	ROCHER.
Pathologie et thérapeutiques générales.....	CARLES.	Clinique gynécologique.....	GUYOT.
Clinique d'accouchements.....	ANDÉRODIAS.	Clinique méd. des maladies des enfants.....	CRUCHET.
Anatomie pathol. et microscopie clinique.....	SABRAZÈS.	Chimie biologique et médicale.....	DELAUNAY.
Anatomie.....	VILLEMEN.	Physique médicale et pharmaceutique.....	SIGALAS.
Anatomie générale et histologie.....	G. DUBREUILH.	Médec. coloniale et clin. des mal. exotiques.....	BONNIN.
Physiologie.....	PACHON.	Clinique des malad. cutanées et syphilitiques.....	PETGES.
Hygiène.....	LEURET.	Clinique des maladies des voies urinaires.....	DUVERGEY.
Médecine légale et déontologie.....	LANDE.	Clinique des malad. nerveuses et mentales.....	ABADIE.
Electroradiologie et clin. d'électricité médic.....	RÉCHOU.	Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....	PORTMANN.
Chimie.....	CHELLE.	Toxicologie et hygiène appliquée.....	LABAT.
Botanique et matière médicale.....	BEILLE.	Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	SELLIER.
Pharmacie.....	DUPOUY.		

MM MICHELEAU (Médecine générale). MURATET (Anatomie pathologique). GOLSE (Pharmacie).
LACOSTE (Histologie).

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Anatomie.....	DUBECQ.	Chirurgie générale.....	PAPIN.
id.....	DUFOUR.	id.....	JEANNENEY.
Physiologie.....	FABRE.	id.....	CHARRIER.
Parasitologie et sciences naturelles.....	R. SIGALAS.	id.....	LOUBAT.
Médecine générale.....	GREYX.	Obstétrique.....	PERY.
id.....	AUBERTIN.	id.....	RIVIÈRE.
id.....	DAMADE.	Ophtalmologie.....	BEAUVIEUX.
id.....	PIÉCHAUD.	Dermatologie et syphiligraphie.....	JOULIA.
id.....	DELMAS-MARSALET.	Chimie générale pharmaceut. et toxicologie.....	VITTE.
Maladies mentales.....	PERRENS.		

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Clinique dentaire.....	CAVALIÉ.	Puériculture.....	FAUGÈRE.
Médecine opératoire.....	PAPIN.	Démonstrations et préparations pharmac.....	GOLSE.
Accouchements.....	RIVIÈRE.	Zoologie et parasitologie.....	R. SIGALAS.
Ophtalmologie.....	CABANNES.		

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidenté du travail, les mutilés de guerre et les infirmes. MM. N.
Cours complémentaire annexe. — Prothèse et rééducation professionnelle..... GOURDON

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.



A MON PERE — A MA MERE

Bien faible témoignage de ma reconnaissance infinie pour tout ce qu'ils ont fait pour moi.

MEIS ET AMICIS

A MES ANCIENS PROFESSEURS DE L'ECOLE ANNEXE
DE MEDECINE DE BREST

A MES MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX
DE BORDEAUX

A MES JUGES

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. SABRAZES

*Professeur d'Anatomie pathologique et de Microscopie clinique
à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Médecin-chef du Service des Contagieux à l'Hôpital d'isolement,
Chef des Services de Médecine et des recherches de laboratoire
au Centre anticancéreux de Bordeaux,
Correspondant national de l'Académie de Médecine,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ F. PAPIN

*Chargé du cours complémentaire de Médecine opératoire
à la Faculté de Médecine de Bordeaux,
Chirurgien des Hôpitaux,
Membre correspondant de la Société nationale de Chirurgie.
Croix de guerre,*

A MONSIEUR LE DOCTEUR M. CHARBONNEL

*Chirurgien des Hôpitaux,
Officier de l'Instruction publique,
Croix de guerre.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR L. MASSE

*Chirurgien des Hôpitaux,
Chef de Laboratoire de médecine opératoire.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ P. DELMAS-MARSALET

*Médecin des Hôpitaux,
Croix de guerre.*

A MES CAMARADES DE L'ECOLE DU SERVICE DE SANTE
DE LA MARINE ET DES COLONIES

AUX DOCTEURS COURTIER, DANTEC ET NICOLAS

En témoignage de notre vieille amitié,
qui débuta sur les bancs du Lycée de
Brest.

AU DOCTEUR PAUL MARIA

En souvenir de notre collaboration au
laboratoire de médecine opératoire.

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL DARGEIN

*Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé
de la Marine et des Colonies,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Croix de guerre,
Officier de l'Instruction publique.*

A MONSIEUR LE MÉDECIN EN CHEF MIRGUET

*Sous-Directeur de l'Ecole principale du Service de Santé
de la Marine et des Colonies,
Officier de la Légion d'honneur,
Officier d'Académie.*

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. BEGOUIN

*Professeur de Clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine
de Bordeaux,*

Chirurgien des Hôpitaux,

Correspondant national de l'Académie de Médecine,

Membre correspondant de la Société de chirurgie de Paris,

Officier de la Légion d'honneur,

Officier de l'Instruction publique.

Qui nous fit le grand honneur d'ac-
cepter la présidence de cette thèse.

AVANT-PROPOS

Nous arrivons au terme de nos études médicales, et c'est pour nous un devoir bien agréable que de remercier tous ceux qui nous ont aidé à les mener à bien.

Tout d'abord, qu'il nous soit permis de remercier nos parents, à qui nous devons tant. Ils nous ont toujours entouré d'une grande affection, et ce fut pour nous un grand réconfort dans les moments de découragement.

Nous devons également remercier tous ceux qui nous ont aidé à faire notre thèse :

M. le Docteur Massé, qui nous en a inspiré le sujet.

M. le Professeur agrégé Papin, qui a mis à notre disposition le laboratoire de médecine opératoire.

M. le Professeur Sabrazès, qui nous a ouvert son laboratoire et a examiné, avec toute sa science et son amabilité coutumière, les pièces histologiques.

M. le Professeur agrégé Delmas-Marsalet, en qui nous avons trouvé un guide sûr et qui nous a toujours réservé le meilleur accueil.

Notre ami, le Docteur Paul Maria, avec qui nous avons fait nos expériences et qui nous a fait profiter de sa parfaite connaissance de la langue italienne.

Enfin, notre ami le Docteur Carn, qui nous fut un aide très précieux pour nos expériences.

Nous ne saurions oublier nos Professeurs de l'Ecole annexe de Médecine navale de Brest. Il leur incombait une tâche ardue : Montrer à des débutants des malades et, par une synthèse des plus difficiles, leur apprendre des maladies.

Puis nous vîmes à Bordeaux. Nous y avons trouvé des professeurs au dévouement inlassable et qui savaient se mettre à

la portée de leurs élèves. Nous les remercions tous, et particulièrement notre maître, M. le Professeur Bégouin, dont l'enseignement clair et simple nous a entièrement conquis.

Nous avons toujours désiré que cet ultime examen fut présidé par lui. Nous sommes infiniment sensible au grand honneur qu'il nous fait. Qu'il nous permette de lui adresser l'hommage de notre admiration reconnaissante.

ENCÉPHALOGRAPHIE

ET

TUMEURS CÉRÉBRALES

INTRODUCTION

On peut, la plupart du temps, faire le diagnostic de tumeur cérébrale par la clinique. En effet, les tumeurs cérébrales provoquent des troubles traduisant la compression encéphalique.

On distingue :

La compression générale, qui constitue le syndrome d'hypertension intracrânienne, avec ses principaux signes : céphalée, vomissements, crises convulsives, et surtout la stase papillaire et les altérations du champ visuel ;

Les compressions locales des différentes parties de l'encéphale par la tumeur, qui donnent des signes variant avec la région détruite ou irritée.

Ces symptômes, lorsqu'ils existent, pourraient permettre la localisation de la tumeur, mais ils ne sont pas toujours très nets, et surtout ils n'existent pas toujours. Ici encore, comme dans toutes les branches de la médecine, on ne trouve pas une maladie, mais des malades présentant des aspects cliniques complexes. Or, ce qui importe quand il s'agit de tumeurs cérébrales, c'est d'avoir avant tout un diagnostic de localisation aussi précis que possible. Le traitement médical, à part la ra-

diothérapie, est inefficace. Dans l'état de nos connaissances, la chirurgie seule peut guérir radicalement les malades.

Aussi, devant l'impossibilité fréquente de faire le diagnostic clinique, les neuro-chirurgiens ont cherché, par des procédés de contraste, à mettre en évidence les tumeurs cérébrales. Nous allons passer en revue les principales méthodes encéphalographiques simples ou artificielles qu'ils emploient.

Nous tâcherons, ensuite, de comparer ces différentes méthodes et d'en découvrir les indications respectives.

CHAPITRE PREMIER

ENCEPHALOGRAPHIE SIMPLE ET CRANIOGRAPHIE

I. — *Encéphalographie simple.*

Nous employons le terme encéphalographie, qu'il vaudrait peut-être mieux appeler encéphaloradiographie, n'était la longueur de ce dernier mot, dans son sens étymologique, c'est-à-dire radiographie du contenu cranien. D'ailleurs, c'est le sens qu'on tend à lui donner actuellement. Pendant longtemps, on désignait sous le nom d'encéphalographie la radiographie de l'encéphale après substitution au liquide céphalo-réachidien d'air injecté par voie lombaire ou sous-occipitale. Nous verrons plus loin que cette méthode est à peu près délaissée, aussi la confusion de terminologie n'est-elle plus à craindre.

Cette question d'appellation réglée, voyons les services que peut rendre l'encéphalographie simple dans la localisation des tumeurs cérébrales. Elle nous est souvent d'un grand secours. Dans ces dernières années, on s'est aperçu qu'on pouvait espérer d'elle beaucoup plus que ne le croyaient les classiques.

On trouve, en effet, plusieurs sortes de tumeurs cérébrales que l'on pourra localiser grâce à la simple radiographie. Nous allons essayer de le démontrer dans ce chapitre, dont les observations sont dues à l'obligeance de M. le Professeur agrégé Delmas-Marsalet.

A. — Tumeurs suprasellaires de la poche de Rathke.

Hypophyses à granulations calcaires.

Les tumeurs suprasellaires, nées de la poche de Rathke, sont souvent visibles à l'encéphalographie. On note de petites granulations opaques, qui, par deux clichés (face et profil), permettent une localisation suffisante.

Nous allons en donner une observation, qui illustrera ce que nous venons de dire.

OBSERVATION I.

Il s'agit d'un homme de 35 ans, entré dans le service pour des troubles d'apparence cérébelleuse, un gros amaigrissement continu. L'examen clinique décèle l'existence de titubations, de *dysmétrie* légère, de stase papillaire bilatérale, avec névrite optique. L'existence d'une suppuration auriculaire, tarie seulement depuis quelques jours, et l'existence d'une hyperleucocytose sanguine atteignant 20.000 avaient fait penser à un abcès cérébelleux droit. Les constatations nécropsiques montrent qu'il s'agit d'un épéndice à granulations calcaires occupant la région suprasellaire, à la partie antérieure du troisième ventricule.

Le cliché radiographique obtenu de profil montre nettement, au-dessus de la selle turcique, effondrée en partie, un semis de petites granulations opaques, correspondant exactement au siège de la tumeur. On note, en outre, sur le cliché, l'énorme distension des sutures du crâne.

Cette observation confirme donc la visibilité des tumeurs supra sellaires nées de la poche de Rathke.

Dans le cas d'hypophyse à granulations calcaires, on trouve une selle turcique, en général élargie, destruction des parties saillantes des apophyses clinoides. Ceci est important dans le diagnostic de localisation, car, avec une incidence déficiente, des granulations supra sellaires pourraient se projeter sur la selle turcique, alors que l'hypophyse serait indemne.

Cependant, il ne faudra pas trop se fier aux lésions de la selle, car nous avons vu que, bien souvent, elle est très déformée, les apophyses clinoides détruites, alors qu'il s'agit d'une tumeur éloignée.

OBSERVATION II.

Il s'agit d'une malade de la consultation externe, entrée à l'hôpital pour un léger diabète avec très grosse polyurie. Cette femme, âgée de 73 ans, présente un état de nanisme évident avec cranio-

mégalie et, d'autre part, une polyurie de 3 litres que n'explique pas sa glycosurie minime de 10 grammes. On pratique chez elle une craniographie. Il existe un notable élargissement de la selle turcique, avec présence de granulations calcaires peu nombreuses, mais nettement visibles.

B. — Gliomes cérébraux.

On admet classiquement que les gliomes cérébraux ne sont pas visibles aux rayons X. En réalité, à la suite des perfectionnements de la technique moderne, on s'est aperçu, surtout à la suite des travaux de Van Dessel, que les gliomes pouvaient se manifester à l'exploration radiologique par :

- 1° des calcifications en virgule;
- 2° des calcifications tachetées ou floconneuses;
- 3° des calcifications massives et denses.

En 1928, MM. Verger et Delmas-Marsalet signalent que la visibilité des gliomes peut être due, outre les calcifications insulaires ou massives décrites par Van Dessel, à d'autres causes :

- 1° l'opacité de certains gliomes volumineux non calcifiés;
- 2° l'existence fréquente de calcification réactionnelle du tissu sain entourant le gliome.

Les observations suivantes vont le démontrer.

1° *Opacité de certains gliomes volumineux non calcifiés.*

OBSERVATION III.

Homme de 44 ans, entré à l'hôpital pour des phénomènes de paralysie intermittente des membres gauches. L'examen clinique fournit de nombreux éléments en faveur d'une tumeur corticale. L'examen nécropsique pratiqué plusieurs mois après l'entrée du sujet montre qu'il s'agit d'un énorme gliome hémorragique, non infiltré de sels calcaires, occupant le centre ovale dans sa portion pariétale. La radiographie de crâne pratiquée chez ce sujet montre

nettement qu'il existe, au niveau de la région pariétale droite, une masse du volume d'une petite mandarine.

Ainsi des gliomes, pourvu qu'ils soient suffisamment volumineux, peuvent être opaques aux rayons de Röntgen. Il semble que la présence de sang en augmente l'opacité.

2° Existence fréquente de calcifications réactionnelles du tissu sain entourant le gliome.

OBSERVATION IV.

Femme de 32 ans, entrée dans le service pour des crises d'épilepsie généralisée remontant à six mois et accompagnées de céphalées extrêmement vives. L'examen clinique fait penser à une tumeur cérébrale, quoiqu'il n'existe pas de dissociation albumino-cytologique ni de stase papillaire.

Sur plusieurs radiographies faites à quelques jours d'intervalle, on constate, dans la région pariétale gauche, une ombre tumorale volumineuse. A sa périphérie, cette ombre présente trois petites taches opaques, de la grosseur d'un grain de blé. Ces taches paraissent correspondre à une calcification du tissu sain entourant la tumeur. Leur présence permet de délimiter le contour de la masse opaque, dont la netteté ne s'impose pas à un examen superficiel.

Ainsi, comme l'ont démontré MM. Verger et Delmas-Marsalet, il existe des calcifications péri-tumorales totalement différentes des calcifications de Van Dessel, qui, elles, sont toujours intratumorales. Au contraire, celles dont nous venons de parler sont en tissu sain, et dans le cas cité dans l'observation précédente, on aurait pu, par les 3 points opaques, faire passer un cercle dans lequel la tumeur aurait été à peu près entièrement circonscrite.

L'erreur qu'il ne faudra pas commettre sera de considérer ces points calcifiés comme autant de zones tumorales disséminées. On tracera l'aire qu'ils circonscrivent et un examen

attentif ou, au besoin, des radiographies successives nous dénoteront une teinte plus foncée de cette région, siège de la tumeur.

C. — Psammomes ou sarcomes angiolithiques.

Une autre variété de tumeurs, les psammomes ou sarcomes angiolithiques, pourra encore être décelée par l'encéphalographie simple. Ce sont des tumeurs qui, sans être rares, sont peu fréquentes. Elles sont farcies de concrétions calcaires, qui les rendent opaques aux rayons X. Non seulement on pourra faire le diagnostic de leur localisation, mais aussi, la plupart du temps, celui de leur nature. Car il n'est pas de tumeurs qui donnent des contours aussi réguliers, même pas les kystes plus ou moins calcifiés.

En outre, comme il s'agit d'une tumeur bénigne, sans tendance à la récurrence, il y a le plus grand intérêt à en faire le diagnostic pour en effectuer la cure radicale le plus tôt possible.

II. — *Craniographie.*

Lorsqu'on fait une radiographie de l'encéphale, on examine toujours les contours osseux. Beaucoup de radiologues ont le tort de ne pas prendre la totalité de la boîte crânienne et d'amputer la voûte, où l'on pourrait trouver des lésions.

Chaque fois que sur un cliché, on soupçonnera une atteinte osseuse, on devra demander une nouvelle radiographie centrée sur la région en cause.

On trouve ainsi des lésions d'ordre infectieux ostéomyélite des os du crâne, avec ou sans séquestre : tuberculose osseuse avec abcès froids, syphilis donnant de l'ostéite de la table interne, faits qui ont été particulièrement étudiés par Léri.

En outre, lorsqu'on voudra confirmer le diagnostic d'hypertension, on notera les lésions osseuses du crâne, telles que persistance des fontanelles, distension des sutures. On

remarquera également les impressions digitiformes et, enfin, l'élargissement des sillons des artères méningées, ainsi qu'un réseau variqueux des veines du diploé.

Pour terminer l'énumération des lésions osseuses dues à l'hypertension, nous ne saurions passer sous silence les déformations de la selle turcique dont il faudra se méfier, car, bien souvent, elles existent sans tumeur dans le voisinage.

Outre ces lésions que nous venons d'étudier et qui peuvent exister sans tumeur intracrânienne, beaucoup de lésions des os peuvent traduire la présence d'une tumeur adjacente, surtout méningoblastome.

Les principales lésions sont, par ordre d'importance, d'après Cushing, Putnam et Sosman :

- Les érosions ou amincissements de la paroi crânienne;
- Les ostéomes;

- Les stalactites, ou spicules, petites colonnes osseuses qu'on trouve à l'endroit de la tumeur.

On voit donc qu'on peut espérer beaucoup de l'encéphalographie simple si l'on ajoute aux tumeurs et lésions dont nous venons de parler les tumeurs cartilagineuses ou tératomes. Il est même arrivé assez fréquemment d'apercevoir à la radiographie des fibrosarcomes et des kystes. Mills et Pfahler vont même plus loin, ils ont mis en évidence des abcès, des foyers de ramollissement ou d'hémorragie.

Seulement, pour arriver à de semblables résultats, il faudra avoir une instrumentation munie des derniers perfectionnements (ampoule à filament, filtre Potter-Bucky), et surtout un opérateur de premier ordre, voire même un radiologue spécialisé dans la radiographie crânienne. L'examen des clichés se fera autant que possible à la stéréoscopie.

CHAPITRE II

LA VENTRICULOGRAPHIE

En 1918, en essayant de se rendre compte de la perméabilité de l'appareil ventriculaire chez les hydrocéphales, Dandy, afin de rendre ces cavités visibles aux rayons X, remplaça par de l'air le liquide qu'ils contenaient.

Il avait découvert la ventriculographie gazeuse, encore appelée pneumoventriculographie par injection directe. Il appliqua immédiatement son nouveau procédé au diagnostic de localisation des tumeurs cérébrales.

Son exemple fut suivi par la plupart des neuro-chirurgiens américains; mais en Europe, on montra peu d'enthousiasme pour le nouveau procédé, sauf en Angleterre.

En 1922, un Allemand, Bingel, mettait en œuvre une autre méthode qui avait le grand avantage d'éviter la trépanation et de se borner à une simple ponction lombaire. Elle avait le même but que la précédente.

Avec une simple aiguille à ponction lombaire et une seringue, on enlève 5 cc. de liquide céphalo-rachidien, qu'on remplace immédiatement par 5 cc. d'air. On répète cette manœuvre jusqu'à ce qu'on ait injecté de 50 à 100 cc. Certains auteurs (Dandy) ont même injecté ainsi jusqu'à 320 cc. d'air.

On avait même construit des appareils à plusieurs tubulures piquées dans deux espaces vertébraux, les uns retirant le liquide céphalo-rachidien, les autres injectant l'air.

On s' imagine aisément qu'on n'injecte pas impunément de pareilles quantités d'air qui vont cheminer à contre-courant tout le long de l'axe cérébro-spinal. De fait, les accidents n'étaient pas rares, tant immédiats (douleur, syncope, collap-

sus grave) que secondaires (méningite aseptique). Lorsqu'on s'est aventuré à le faire chez des malades atteints de tumeur cérébrale au liquide céphalo-rachidien hypertendu, qu'on ne doit décompresser qu'avec extrême prudence, les morts ne se comptaient plus.

Aussi cette méthode fut-elle rapidement abandonnée. Elle ne donnait pas d'ailleurs de résultats radiographiques bien brillants. Dans les cas les plus favorables, on voyait sur le même cliché les sillons des deux faces convexes, ceux des faces internes, les lacs de la base, les deux ventricules latéraux et le troisième ventricule. Tout cela rendait la lecture et l'interprétation d'une extrême difficulté.

Aussi, devant tous ces inconvénients, les neuro-chirurgiens sont-ils revenus à la ventriculographie directe.

I. — *La technique.*

Elle diffère suivant les auteurs, qui font leur trépanation à des endroits différents.

Jungling la pratique dans la région frontale, à 2 centimètres de la ligne médiane et à 2 centimètres en avant de la suture fronto-pariétale. Il enfonce l'aiguille parallèlement au plan médian antéro-postérieur, dans la direction du conduit auditif.

Grant trépane à 7 centimètres au-dessus de la protubérance occipitale, à 2 cm. 5 en dehors de la ligne médiane. Ainsi il ponctionne le ventricule au point de confluence des cornes antérieure, postérieure et latérale.

Kocher l'effectue à 3 centimètres derrière et 3 centimètres au-dessus de l'orifice externe du conduit auditif.

Sicard délimite une zone de trépanation par une perpendiculaire à la suture sagittale élevée à 3 centimètres en avant du tragus, et une parallèle à la ligne médiane, menée à une distance de 1 cm. 5 de celle-ci.

Nous ne ferons que citer les autres voies, orbite et fente sphénoïdale, pour nous arrêter à la méthode devenue classique, celle de Dandy.

On pratique deux trépanations symétriques, de 1 centimètre de diamètre, situées à 2 cm. 5 de la protubérance occipitale externe, sur la bissectrice de l'angle formé par la suture sagittale et la ligne courbe occipitale supérieure.

On transporte le malade sur la table de radiologie, où l'on fait l'injection gazeuse. Pour cela, on se sert d'une aiguille à ponction lombaire munie de son mandrin. On enfonce l'aiguille en commençant par le côté sain; à 5 ou 7 centimètres on doit rencontrer le ventricule. Si on ne le trouve pas, on retire l'aiguille et on ponctionne à nouveau dans une autre direction. En tout cas, ce qu'il ne faut jamais faire, c'est faire subir à l'aiguille des déplacements latéraux qui dilacèrent le tissu cérébral et causent de gros dégâts. Pour éviter ces déplacements latéraux, qui se produisent involontairement, Jungling fixe l'aiguille par du ciment de dentiste dès qu'il a ponctionné le ventricule. Récemment, De Martel a adopté un dispositif ingénieux : l'aiguille à ponction passe à travers un bouchon de liège calibré introduit en forçant légèrement dans l'orifice de trépanation.

La ponction faite, le liquide céphalo-rachidien s'écoule; on en retire en moyenne 15 à 20 cc. On peut provoquer l'écoulement par mouvements de flexion et d'extension de la tête.

Ensuite, on injecte le gaz, la plupart du temps de l'air filtré et stérilisé par aspiration à travers une flamme de lampe à alcool. On a également injecté du CO² (Sicard) et de l'oxygène (Jungling).

Quelle quantité doit-on injecter ? Il est une règle sage, c'est d'injecter moins d'air que l'on a retiré de liquide. On se contente de 15 cc. en moyenne, qu'on injecte soit à l'aide d'une seringue ordinaire, soit à l'aide d'appareils spéciaux munis de manomètres. D'ailleurs, comme dans la technique moderne, contrairement à ce qu'on faisait au début, on laisse l'aiguille en place; on pourra, si besoin est, ajouter ou retirer de l'air pour obtenir de meilleurs clichés.

L'air, ainsi injecté en faible quantité, ne remplit pas la totalité des ventricules, et chaque fois que l'on déplace le

malade, il vient se placer dans les parties les plus élevées. Comme le but recherché est d'explorer les différentes cornes, on placera le malade dans des positions telles que chaque corne se trouve successivement la plus élevée.

On décrit habituellement cinq positions :

- 1° *Sagittale* : front en haut, occiput sur la plaque; l'air se loge dans les cornes frontales;
- 2° *Sagittale oblique* : la tête en flexion forcée, bregma en haut, nuque sur la plaque; l'air se loge dans les cornes frontales et le corps des ventricules;
- 3° *Sagittale* : occiput en haut, front en bas sur la plaque; l'air se trouve dans les cornes occipitales;
- 4° *Latérale* : le côté gauche en bas sur la plaque; l'air se loge dans le ventricule latéral droit;
- 5° *Latérale* : le côté droit sur la plaque; l'air se loge dans le ventricule gauche.

La prise du III^e ventricule est très difficile. Balado, Donovan et Morea placent la tête basculée en porte à faux à l'extrémité d'une table, le sinciput en bas. Les difficultés proviennent du centrage de l'ampoule, de l'immobilité, qui doit être absolue, et de la symétrie de la tête, qui doit être parfaite.

Ces différentes radiographies sont prises avec les mêmes appareils que les radiographies craniennes ordinaires (ampoule à filament et filtre Potter-Bucky), avec rayons moyennement pénétrants.

II. — *Les images normales.*

Elles dépendent surtout de la quantité d'air injecté. Avec 20 à 25 cc. de gaz injecté, on pourrait remplir un ventricule. Mais comme normalement les ventricules communiquent, l'air gagne les parties supérieures des deux ventricules. On conçoit que les images symétriques varient beaucoup suivant la quantité d'air injecté. Aussi à chaque position nous devons passer en revue rapidement les trois images correspondant à un remplissage moyen, minimum ou abondant.

POSITION I. — *Occiput sur la plaque; front en haut.*

Avec un remplissage moyen, la corne frontale et une partie du corps des deux ventricules sont injectées. On a alors deux triangles rectangles accolés, donnant l'image « en ailes de papillon ».

Avec un remplissage faible, la pointe des cornes frontales se dessine sur le cliché.

Au contraire, avec un remplissage abondant, non seulement la corne et le corps des deux ventricules sont injectés, mais encore, bien souvent le III^e ventricule.

POSITION II. — *Position oblique, tête en flexion forcée; nuque sur plaque.*

L'air, dans un remplissage moyen, se loge dans les cornes frontales et le corps des ventricules. L'image obtenue montre un corps ventriculaire allongé vers le haut avec son bord externe concave nettement dessiné.

Avec un remplissage trop faible, seules les cornes frontales sont injectées.

Si le remplissage est trop grand, la corne inférieure ou sphénoïdale se projette en dehors et en bas de l'image.

POSITION III. — *Front sur plaque; occiput en haut.*

L'air occupe les cornes postérieures ou occipitales, dans un remplissage moyen, donnant l'image dite « en cornes de tau-reau renversées » : deux images concaves en bas et en dedans, les deux extrémités internes correspondant au corps du ventricule.

En cas de remplissage minime, seules les extrémités externes se dessinent.

Au contraire, avec un remplissage excessif, les cornes frontales insufflées apparaissent également.

POSITIONS IV ET V. — *Positions latérales.*

Avec un remplissage moyen, le corps et les trois cornes du ventricule qui se trouve le plus haut sont insufflés.

Si la quantité d'air injecté est trop faible, la corne frontale ne se dessine plus.

Au contraire, avec une grande quantité les deux ventricules donnent deux images superposées, dont la plus grande appartient au ventricule situé le plus près de la plaque. Souvent même le III^e ventricule apparaît sous forme d'une tache située entre la corne sphénoïdale et le corps du ventricule.

III. — *La ventriculographie dans les tumeurs cérébrales.*

Les tumeurs cérébrales vont déformer les ventricules de deux manières :

- 1° par pression directe;
- 2° par modification de l'hydraulique ventriculaire.

Elles excitent la production de liquide céphalo-rachidien et gênent sa circulation soit par compression du III^e ventricule, soit par celle de l'aqueduc de Sylvius.

L'aspect ventriculographique variera donc suivant la région occupée par la tumeur.

A. — **Tumeurs frontales.**

Ce sont les plus fréquentes des tumeurs cérébrales. Elles donnent des images variant avec le siège et le volume de la tumeur.

On distingue :

a) *Les tumeurs frontales externes.* — Elles agissent sur la partie antérieure de la corne frontale et la compriment de dehors en dedans, transversalement et aussi de haut en bas. Elle prend ainsi la forme d'une virgule concave en dehors à grosse extrémité supérieure. A mesure que se développe la

tumeur, la corne frontale franchit la ligne médiane, repoussant ainsi son homologue. Elle finit même par être obstruée par la tumeur, et on ne la trouve plus, ni sur les vues sagittales, ni sur les vues latérales.

OBSERVATION V (*in extenso*).

(*In thèse COSSA.*)

Mme R..., 40 ans.

La malade fait remonter le début des troubles actuels (septembre 1927) à l'année 1920, au cours de laquelle, après un accouchement, puis une grosse émotion, elle a éprouvé une lassitude extrême, qui n'a plus cédé.

En 1923, à la suite d'une émotion très vive (incendie), elle a fait, au réveil, dans son lit, une crise convulsive suivie d'amnésie. Peu de temps après, dans la rue, une deuxième crise que la malade sent arriver, suivie d'une série de petites crises; puis une troisième survient sans « aura ». Enfin, après un an sans crise, une dernière se présente en 1926, celle-ci survenue par interruption du gardénal.

Dans chacune de ces crises, chute à terre sans qu'elle puisse se retenir. Pâleur, perte de connaissance; quelques mouvements cloniques. Pas de morsure de la langue, pas de spasme; après cinq ou six minutes, réveil, mais céphalée et vomissements.

Après la dernière crise (1925), des absences (quelques minutes de demi-inconscience) sont survenues à des intervalles variables.

Depuis janvier 1927, la céphalée, que la malade éprouvait fréquemment depuis un an ou deux, devient plus fréquente, prolongée durant des journées, avec des paroxysmes de deux ou trois minutes extrêmement violents; surtout temporale; céphalée calmée parfois par les changements de position de la tête.

Du tremblement léger et fin, qui cède aux mouvements; des nausées sans vomissements, des vertiges fréquents, toujours avec *latéropulsion gauche*.

En juillet 1927, nausées et céphalées disparaissent presque. Le tremblement diminue (la malade attribue cela à un traitement à l'hémato-éthéroïdine ?).

En juillet 1927 également une hallucination : la malade, voyageant seule avec son mari dans un wagon peu éclairé, croit voir d'autres voyageurs assis à *sa gauche*.

En août-septembre 1927, pendant son séjour à la campagne, les céphalées reviennent, très violentes et plus constantes. Les vomissements apparaissent, alimentaires, en fusées. La vue baisse, cependant que la malade constate de *l'hyperosmie*.

La malade revient consulter. L'examen oculaire montre une stase papillaire bilatérale arrivée au stade atrophique (vision 3/10). A l'examen neurologique et à la radio, aucune signe objectif. Le seul signe neurologique observé est un affaiblissement du réflexe tricipital gauche.

La ponction lombaire donne 61 au Claude, 0,22 d'albumine, 2,5 d'éléments par millimètre cube, quelques globules rouges.

Wassermann négatif; Benjoin négatif.

Le 5 octobre, on pratique (M. Wilmoth) une trépanation dans la région sous-temporale droite; brèche osseuse de quatre doigts de diamètre. La dure-mère est tendue, mais bat. Une ponction à l'aiguille du ventricule ramène du liquide normal. Une ponction de la fosse cérébelleuse ne ramène rien d'anormal.

Suites opératoires normales.

Huit jours après l'intervention, les vomissements et la céphalée ont complètement disparu. La vision demeure réduite à 1/10.

Le 10 novembre 1927, l'examen neurologique montre : Tremblement presque continu des mains; un léger degré de paralysie faciale gauche; réflexes tendineux normaux; réflexes cutanés plantaires : tendance à l'extension à gauche, tendance à la flexion à droite.

Sens olfactif : A gauche, sent térébenthine, vinaigre; non à droite. Ether perçu des deux côtés.

Par moments, fourmillements des deux côtés de la face, mais surtout du côté droit.

Puis difficultés pour ouvrir la bouche.

Pas de troubles de compréhension, attention ni langage.

Le 12 novembre, *ventriculographie*. Trépanation occipitale gauche. Injection sans incident de 20 cc. d'air.

1° *Front sur plaque* : Les deux cornes occipitales injectées et normales sensiblement (image en corne de taureau renversée).

2° *Occiput sur plaque* : La corne frontale gauche est injectée et paraît dilatée. La corne frontale droite n'est pas injectée. L'air demeure dans le corps du ventricule, qui paraît dévié en haut et légèrement dilaté.

3° Même résultat *en oblique*, nuque sur plaque.

4° *En latérale gauche* : Le ventricule droit apparaît interrompu à sa partie moyenne (corps). Peut-être un tout petit peu d'air a-t-il filtré à la partie toute antérieure de la corne frontale.

Le 14 novembre : Perd ses urines. Le mari dit qu'elle ne l'a point reconnu. Cependant, à l'examen, elle a sa connaissance. Légèrement prostrée, elle répond à toutes les questions.

Pouls normal. Ni Kernig, ni raideur de la nuque.

Toujours tendance à l'extension de l'orteil à gauche. Réflexe de défense bilatéral.

Le 16 novembre : Intervention et mort au début de l'intervention.

A l'examen *nécropsique*, on constate une volumineuse tumeur du lobe frontal droit, tumeur infiltrée, ayant complètement obstrué la corne frontale du ventricule, sauf à la partie antérieure, où une petite portion de la cavité est demeurée virtuelle, mais séparée du reste du ventricule par la tumeur.

La tumeur a, par ailleurs, légèrement envahi le lobe frontal opposé à travers la faux du cerveau.

b) *Les tumeurs frontales internes*. — Ce sont des tumeurs qui refoulent la corne frontale en dehors et en haut. A un stade plus avancé, la tumeur l'ampute de sa pointe. En même temps, la corne opposée est repoussée en dehors.

OBSERVATION VI (Résumée).

(In thèse COSSA.)

Mme D..., 36 ans.

Début il y a un an par céphalée intense et vomissements durant un mois.

Pendant les sept premiers mois qui suivent, ni céphalée ni vomissements. La vue baisse progressivement. Changement du caractère. Troubles de la mémoire.

Au bout de ces sept mois, reprise des crises douloureuses, accompagnées par instants de tremblements dans le *membre supérieur gauche*.

Puis, pendant un mois, disparition de tous ces signes. A la fin de ce mois, nouvelle crise aussi forte que la précédente. Douleur dans le *membre supérieur droit* et dans l'*hémiface gauche*. Troubles de l'odorat.

Examen (le 5 mars 1928). — Céphalée violente à siège occipital ou frontal, *toujours à gauche*.

Percussion du crâne douloureuse dans la région frontale gauche.

Paralysie faciale centrale droite très légère.

Anosmie accentuée bilatérale.

A l'examen ophtalmologique, stase papillaire.

Le 9 mars, on pratique une *ventriculographie* par trépanation droite. On trouve difficilement le ventricule, à la deuxième ponction seulement. Le liquide ne s'écoule que très lentement et dans une seule position de la tête; on ne peut retirer que 5 cc. (L'examen du liquide montre 7 éléments au millimètre cube.) Injection d'air difficile; on doit s'y reprendre à deux fois pour que le piston ne soit pas refoulé dans la seringue par la pression ventriculaire. Injection de 10 cc.

Au moment où l'injection est poussée, crise comitiale de quelques secondes, avec déviation conjuguée de la tête et des yeux vers la gauche.

Babinski bilatéral. Pas de clonus. Réflexes tendineux vifs.

A 14 heures, la malade a repris connaissance, mais accuse une très violente céphalée. Vomissements; pouls à 64; respiration, 12. Elle présente à deux reprises des mouvements convulsifs du frontal et de l'orbiculaire gauche.

Babinski gauche. Le Babinski droit a disparu. Pas de réflexe de défense.

Lavement de 50 grammes de sulfate de magnésie à 15 h. 30. Soulagement considérable dix minutes après. La malade passe une bonne nuit.

Le 9 mars : Bon état général. Céphalée disparue (simple sensation d'endolorissement dans la nuque).

Babinski gauche; pas de clonus; pas d'exagération des réflexes.

Ventriculogrammes :

1° *Occiput sur plaque* (directe) : Les deux cornes frontales sont nettes, la droite surtout; la gauche descend moins bas.

2° *Nuque sur plaque* (oblique) : Les deux ventricules sont dessinés et d'égal volume. La corne frontale gauche, repoussée de bas en haut et de dedans en dehors, est comme amputée de sa pointe.

Donc, vraisemblablement, tumeur du lobe frontal gauche dans sa région toute antérieure, interne et inférieure.

c) *Les tumeurs rolandiques.* — Les tumeurs rolandiques repoussent et écrasent la corne frontale et aussi le corps du ventricule. La déformation se fait transversalement ainsi que de haut en bas.

OBSERVATION VII.

(JÜNGLING, in thèse COSSA.)

B... (E.), 46 ans.

Depuis quelques semaines, céphalée vive, vertiges, désorientation dans l'espace et le temps. Pas de trouble des réflexes. Asynergie et tremblement intentionnel.

Depuis deux jours, gâtisme. Ebauche de Babinski et clonus à gauche.

Ventriculographie gauche. — L'ensemble de l'appareil ventriculaire est dévié vers la gauche. Le ventricule gauche dilaté. Le droit très aplati transversalement. Le III^e ventricule horizontal.

A l'intervention, au lieu d'une tumeur, une pachyméningite hémorragique droite.

B. — Tumeurs pariétales.

Les images données par ces tumeurs sont les mêmes que celles qu'on rencontre dans le cas de tumeur de la région frontale postérieure. On trouve la même déformation transversale et le déplacement de haut en bas.

C. — Tumeurs temporales.

Les tumeurs de cette région se développent vers le haut. En effet, le voisinage de la base du crâne, plan résistant, ne leur permet pas de s'étendre dans cette direction. Aussi les déformations portent-elles surtout sur la corne frontale et le corps du ventricule.

Les lésions de la corne temporale sont moins connues, car on sait combien il est difficile d'en obtenir une image nette à la ventriculographie.

On trouve donc un ventricule réduit transversalement et refoulée de bas en haut. Souvent l'image a la forme d'un croissant à concavité inféro-externe floue. Quant à la corne temporale, elle est fréquemment amputée.

OBSERVATION VIII (résumée).

(In thèse COSSA.)

Mme P..., 40 ans.

Malade depuis trois ans. Crises comitiales et absences avec aura olfactif à ces crises comitiales.

Paralysie faciale gauche.

Œdème papillaire, mais, en outre, hémianopsie en quadrant supérieur gauche.

L'ensemble de ce syndrome se localisant au lobe temporal droit, et plus précisément à sa pointe (syndrome unciforme).

Première ventriculographie (13 janvier 1928). — Trépanoponction occipitale gauche.

On retire 20 cc. de liquide, qu'on remplace par la même quantité d'air. Crise épileptique de quelques secondes.

Seul le ventricule gauche est injecté et normal, sauf peut-être la corne frontale, qui est déviée vers l'extérieur.

Deuxième ventriculographie. — Trépanoponction occipitale droite.

a) Cornes occipitales normales.

b) La corne frontale gauche superposable à l'image de la première ventriculographie.

c) Le *septum lucidum* dévié vers la gauche et tordu.

d) La corne frontale droite réduite à 2 millimètres d'épaisseur par écrasement latéral, déviée vers la gauche, dépassant la ligne médiane et déviée en haut, sa limite interne étant nette, sa limite externe et inférieure floue.

Le diagnostic de tumeur temporale se trouve confirmé de ce fait.

Le 4 février 1928, *opération* par le Docteur de Martel : A l'ouverture de la dure-mère, le lobe temporal droit présente des circonvolutions dilatées et aplaties. Incision longitudinale de 3 centimètres en Pr. Très profondément, à la partie tout interne et antérieure du lobe temporal dans la région de l'uncus, une tumeur apparaît battante. La ponction ne ramenant rien, incision de la tumeur, c'est une poche anévrysmale, remplie de caillots, et dont l'orifice de communication avec le vaisseau d'origine (carotide interne? Sylvienne?) paraît obstrué. Extirpation des caillots à la curette, suture de la poche. Suites opératoires normales.

Le 1^{er} mars 1928 : La malade va bien et ne conserve qu'une monoplégie brachiale gauche.

D. — Tumeurs occipitales.

Ce sont des tumeurs rares. On trouve une déformation, puis, lorsque la tumeur a pris un développement plus grand, une amputation de la corne occipitale.

OBSERVATION IX.

(DANDY, *in* thèse COSSA.)

Jeune homme de 23 ans, présentant, depuis trois ans, de la céphalée constante avec exacerbation paroxystique et une perte progressive de la vision.

La stase papillaire nette, jointe aux caractères de cette céphalée, font penser de façon certaine à une tumeur cérébrale.

Quant à la localisation, elle est difficile à établir, les signes obtenus étant contradictoires.

On pouvait penser à une lésion cérébelleuse, le malade ayant présenté du nystagmus et à un certain moment de la dysmétrie aux membres supérieurs. Un autre neuro-chirurgien avait vainement exploré la région cérébelleuse. En outre, la surdité unilatérale droite, qui pouvait faire penser à une tumeur, n'était survenue qu'après l'intervention.

Par contre, le malade disait avoir eu à un moment donné une paralysie faciale gauche avec hémianesthésie faciale gauche.

Une *ventriculographie* est faite par trépanation du ventricule droit avec injection de 75 cc. d'air.

Sur les ventriculogrammes, en position latérale, on voit :

Un ventricule droit un peu dilaté;

Un ventricule gauche dont on ne voit que la corne antérieure et le corps, l'image se terminant en arrière par une ligne courbe, les cornes occipitales et temporales non remplies.

Sur les ventriculogrammes frontaux, le corps du ventricule gauche est dévié à droite de la ligne médiane.

On conclut qu'il doit s'agir d'une tumeur occipitale gauche. Et celle-ci, parfaitement encapsulée, peut être extirpée avec succès.

E. — Kystes gliomateux.

En cherchant à ponctionner un ventricule, on peut tomber dans une cavité kystique de gliome. Le liquide diffère du liquide céphalo-rachidien et permet de ne pas se tromper. L'injection gazeuse lèvera tous les doutes s'il peut en exister.

On peut avoir à faire le diagnostic différentiel entre un kyste gliomateux et un kyste traumatique; dans ce dernier cas, le ventricule est déformé par rétraction cicatricielle, et souvent communique avec le kyste.

F. — Tumeurs intraventriculaires.

Certaines tumeurs, se développant aux dépens de la paroi d'un ventricule, vont naturellement se développer dans la cavité ventriculaire au lieu de chercher à refouler le tissu

cérébral. On aura ainsi des tumeurs plus ou moins pédiculées. Elles donnent à la ventriculographie des images annulaires, à condition, bien entendu, qu'elles ne remplissent pas complètement le ventricule.

OBSERVATION IX.

(JÜNGLING, in thèse COSSA.)

B... (C.), 50 ans.

Depuis quelques mois, troubles psychiques (apathie Moria).

Aux membres gauches, légère hypotonie et peut-être abolition du sens stéréognosique.

Première ventriculographie à gauche : On n'insuffle que le ventricule gauche.

Deuxième ventriculographie à droite : Refoulement d'ensemble vers la gauche. Au lieu de l'image ventriculaire normale, une image annulaire.

Tumeur non trouvée à l'intervention.

A la nécropsie : Dans le ventricule droit, une tumeur qui flotte dans le liquide.

G. — Tumeurs de la fosse postérieure.

Les tumeurs siégeant au niveau de l'aqueduc de Sylvius peuvent le comprimer et l'obturer complètement, provoquant une hydrocéphalie. Celle-ci peut rester symétrique dans le cas de petite tumeur, mais bientôt, la tumeur se développant, elle dévie en dehors ou en dedans une des cornes occipitales, en général celle du même côté. Les cornes frontales sont légèrement asymétriques.

Dans les cas d'hydrocéphalie symétrique, on pourra avoir recours aux liquides colorés pour savoir s'il s'agit d'hydrocéphalie communicante ou obstructive. En effet, dans les cas d'hydrocéphalie communicante, le bleu de méthylène injecté dans les ventricules se retrouve par ponction lombaire moins d'une heure après. Il s'agit alors soit d'une résorption trop faible (lésion méningée), soit d'une hypersécrétion provoquée par une tumeur.

Chez l'enfant, la plupart des hydrocéphalies sont obstructives, en général épendymite ou disposition congénitale.

IV. — *Incidents et accidents.*

A. — *Incidents.*

On distingue les incidents immédiats et les incidents secondaires.

a) INCIDENTS IMMÉDIATS. — Au moment où l'on fait l'injection, la plupart des malades ressentent une céphalée plus ou moins vive, des vertiges, des nausées. On note parfois une transpiration assez abondante.

L'injection donne quelquefois lieu à un véritable syndrome d'hypertension aiguë : céphalée, vomissements, ralentissement du pouls et de la respiration. On trouve ces manifestations surtout dans le cas d'injections assez abondantes.

Très souvent, l'injection déclenche une petite crise d'épilepsie, crise passagère ne durant en général que quelques secondes.

b) INCIDENTS SECONDAIRES. — La plupart du temps, ces signes disparaissent au bout d'une heure. Ils peuvent d'ailleurs réparaître cinq à six heures plus tard : céphalée, agitation, angoisse, ou, au contraire, demi-torpeur. Souvent, le tout s'accompagne d'un peu de température (38°). Le pouls est ralenti, irrégulier.

On traite ces troubles par la mise en position déclive, une injection intraveineuse de sérum hypertonique et un lavement purgatif.

On s'est aperçu que ces troubles étaient dus à l'hypertension symptomatique d'une irritation méningée. Il y a hyperproduction de liquide céphalo-rachidien; aussi les auteurs étaient obligés bien souvent de ponctionner à nouveau les ventricules pour enlever l'air qu'ils y avaient injecté.

Dans la technique moderne ainsi que la pratique De Martel, après avoir foré le trou de trépan qui donne accès au ventricule, on l'oblitére à l'aide d'un bouchon de liège qu'on coupe

au ras de l'os. C'est à travers ce bouchon qu'on ponctionne le ventricule. Quand on a rencontré la cavité ventriculaire, on substitue à l'aiguille dont on vient de se servir une aiguille de longueur telle que son culot appuie solidement sur le bouchon, tout en pénétrant d'une longueur suffisante dans le ventricule. On referme ensuite la plaie opératoire en laissant l'aiguille en place. Pour vider le ventricule, on place le malade sur le dos. Au contraire, après la prise des clichés, on place le malade sur le ventre, l'aiguille débouchée : l'air s'échappe ainsi lentement au fur et à mesure que le liquide céphalo-rachidien envahit la cavité.

On évite — ou tout au moins on atténue — ainsi les troubles provoqués par l'hypertension consécutive à l'injection de l'air.

B. — Accidents.

Ces incidents, relativement bénins, sont presque la règle; toutefois, la littérature médicale a enregistré de nombreuses morts à la suite de cette exploration. Le pourcentage de décès varie de 1 à 22 p. 100 d'après les statistiques.

Dandy, par exemple, qui, en 1928, avait fait 400 ventriculographies, avaient eu 3 morts, qui s'étaient produites au cours des 100 premiers examens. Sans doute l'expérience de la méthode lui assurait-elle par la suite une meilleure réussite.

Dans la statistique de Hesse, sur 270 cas, on note 4 morts. La quantité d'air injecté à chaque fois était assez forte.:

- 80 cc. dans le premier cas;
- 300 cc. dans le deuxième cas;
- 30 cc. dans le troisième cas;
- 110 cc. dans le quatrième cas;

On voit que les quantités excessives d'air semblent dangereuses. Aussi la plupart des auteurs se bornent-ils actuellement à injecter des quantités minimales : 10 à 20 cc.

En outre, il est de la plus élémentaire des prudences de se tenir prêt à intervenir suivant la méthode de Cushing. Si on

constate des signes alarmants, on pratiquera d'urgence une trépanation décompressive, voire même l'ablation de la tumeur.

En résumé, nous sommes en présence d'une méthode qui donne lieu à des accidents. On pourra cependant y avoir recours si le diagnostic clinique n'est pas suffisant, car il s'agit la plupart du temps de malades condamnés à brève échéance si l'on n'intervient pas.

CHAPITRE III

L'ENCEPHALOGRAPHIE ARTERIELLE

Egas Moniz essaya de rendre le cerveau opaque par administration à hautes doses de produits opaques aux rayons X ayant une électivité de fixation sur le tissu cérébral. Il donna à ses malades jusqu'à 40 grammes de bromure de strontium par jour, sans changer en rien la visibilité cérébrale.

Devant l'échec de cette tentative, il injecta dans les artères carotides internes des substances opaques aux rayons X. Il avait créé l'artériographie cérébrale ou encéphalographie artérielle.

I. — *Les substances à injecter.*

Les composés d'iode et de brome semblent les meilleurs pour obtenir des opacités radiographiques.

Le lipiodol ne pouvait servir; substance huileuse, il risquait en effet de provoquer des embolies. Cependant, Sicard, l'auteur des myélographies au lipiodol, l'a essayé dans l'encéphalographie artérielle. Tant qu'il s'est agi d'injecter des sujets indemnes de tumeurs cérébrales, le procédé fut excellent, mais dès qu'on tenta de le faire à des malades atteints de tumeurs cérébrales, on vit qu'il était très mal supporté. Un malade a présenté de la céphalée pendant deux jours, avec réapparition des vomissements, et a succombé un mois après l'injection. Chez un second malade, l'injection a été suivie immédiatement d'une reprise des crises jacksoniennes, puis de convulsions généralisées; la température s'élevait à 39 degrés dès le soir, et la mort est survenue le huitième

jour après l'injection. On doit faire remarquer toutefois que ces deux malades étaient amaurotiques et immobilisés depuis longtemps avec escarres et état général précaire. Malgré cela, comme l'écrivait Sicard, ces faits suffisent à rejeter l'encéphalographie artérielle à l'aide du lipiodol.

Le lipiodol écarté, allait-on préférer les iodures aux bromures ? Les préparations à base d'iode paraissaient plus irritantes que celles à base de brome, mais, d'un autre côté, elles semblaient plus opaques aux rayons X. Après une étude expérimentale sérieuse de la toxicité et de l'opacité comparée des différents sels d'iode et de brome, Egas Moniz fixa son choix sur le bromure de strontium à 70 p. 100.

Après de multiples injections sur le cadavre pour connaître l'aspect artériographique normal, il commença à opérer sur des malades.

Il injecta les liquides opaques dans la carotide interne sans la découvrir. Il fit quatre tentatives, dont les deux dernières furent assez malheureuses, puisqu'une partie du liquide opaque fusa en dehors de l'artère, donnant un syndrome de Claude Bernard-Horner passager. Il décida alors de faire les injections après découverte de la carotide interne.

Il fit encore deux injections de cette manière avec le bromure de strontium. Dans la dernière, l'artère est restée ligaturée deux minutes et il injecta 13 cc. d'une solution de bromure de strontium à 6 p. 100. Le malade est mort huit heures après, présentant un syndrome de thrombo-phlébite.

Après cet accident, Egas Moniz abandonna les bromures pour les remplacer par les iodures. Il se sert depuis de solutions de 20 à 25 p. 100. Il a également employé des solutions d'abrodil, qu'on doit injecter à plus de 40 p. 100 pour obtenir de bons clichés. A 50 p. 100, il a remarqué que les malades réagissaient fortement aux injections.

Quant aux solutions huileuses dont parlent les auteurs japonais Saito, Karnikawa, Yanagisawa, et qu'ils désignent sous le nom « d'ombres », ce sont des émulsions de lipiodol, lécithine et glycose. Egas Moniz a essayé de reproduire ces

substances, mais les mélanges qu'il a obtenus étaient trop épais pour être injectés.

Il a également essayé tout dernièrement un dérivé du bioxyde de thorium, le thorotrast, qui, dans une série de 25 cas, lui aurait donné d'excellents résultats.

En tout cas, il s'en tient surtout à l'iodure de sodium chimiquement pur, dont il injecte de 6 à 7 cc. de la solution à 25 p. 100 pour obtenir un seul cliché, et de 7 à 9 cc. pour la stéréo-artériographie.

II. — *Technique.*

D'abord, Egas Moniz pratiquait l'injection « à couvert », mais nous avons vu qu'il abandonna rapidement ce procédé pour faire d'abord la découverte de l'artère. Il faisait l'injection dans la carotide interne quand il le pouvait, sinon dans la carotide primitive. Alors il pinçait temporairement la carotide externe et la carotide primitive. L'appareil de radiographie prêt à fonctionner, on commence l'injection, et au dernier centimètre cube on prend le cliché.

Egas Moniz, cette année, a changé de technique. Il ne fait plus l'encéphalographie à artère liée; la méthode est beaucoup plus simple.

On emploie presque toujours l'anesthésie locale. La veille et le matin, on a préparé le malade par du limunal à la dose de 30 centigrammes. On fait, la plupart du temps, une incision esthétique qui permet d'accéder à la bifurcation carotidienne. Si la bifurcation est plus haut, on n'aura pas à s'en inquiéter. On injecte le liquide opaque dans la carotide primitive; spontanément, la majeure partie du liquide pénètre dans la carotide interne. C'est donc l'inverse de ce que pensait Egas Moniz à la naissance de sa méthode, où il recommandait le pincement de la carotide externe pour éviter que la solution opaque n'y passe entièrement. La nouvelle méthode est donc beaucoup plus simple, puisqu'il n'y a plus besoin de pinces ni de ligatures.

La seule difficulté consistera dans la prise du cliché. Il fau-

dra un synchronisme parfait entre le chirurgien et le radiologiste, d'autant plus que l'injection à artère libre doit se faire très rapidement (2 à 3 cc. par seconde) si l'on veut éviter la dilution de la solution opaque.

Aussi croyons-nous qu'il y aurait intérêt à ce que ce soit le chirurgien lui-même qui prenne le cliché par un système à pédale.

Le malade est fixé en bonne position, c'est-à-dire la tête bien parallèle au châssis; pour cela on immobilise la tête par quelques tours de bande. L'instantané se fait au $1/10$ ou mieux au $1/20$ de seconde.

III. — Artériographie cérébrale normale.

L'épreuve encéphalographique étant ainsi faite, les artères cérébrales deviennent visibles. On distingue normalement, avec un bon cliché :

1° LE SIPHON CAROTIDIEN. — Il est toujours constant. De ce siphon carotidien naissent deux artères : l'ophtalmique et la choroïdienne antérieure, qui se voient en général très bien.

2° LE GROUPE SYLVIE. — Naît à la partie supérieure du siphon carotidien. Il est formé de 3 artères par division de la sylvienne, appelée artère du pli courbe par Egas Moniz. Elle donne plusieurs branches :

a) *Des branches descendantes*, au nombre de trois ou quatre suivant les sujets. Elles irriguent les circonvolutions temporales et une partie du lobe occipital. Très souvent, l'artère sylvienne donne naissance, peu après son origine, à l'artère temporale postérieure, qui se rend à la partie postérieure du lobe temporal et au lobe occipital. Fréquemment aussi, cette artère naît directement de la carotide.

b) *Des branches ascendantes*. — Elles comprennent l'artère frontale inférieure, encore appelée frontale antérieure, qui nourrit la partie antérieure du cerveau, et l'artère pariétale inférieure, qu'il vaut mieux appeler pariétale postérieure avec Ch. Foix et Egas Moniz. C'est une artère très im-

portante, satellite supérieure de l'artère du pli courbe. Avec l'artère temporale postérieure et l'artère du pli courbe, elle constitue le groupe sylvien.

Le groupe forme ce que Moniz a appelé l'axe artériel de l'hémisphère cérébral. Il est d'une importance de premier ordre dans la localisation des tumeurs cérébrales.

3° LA CÉRÉBRALE ANTÉRIEURE. — Depuis l'emploi de la nouvelle méthode à artère libre, Egas Moniz signale la fréquente visibilité de l'artère cérébrale antérieure. Elle naît du siphon carotidien et se dirige en haut en décrivant un arc de cercle à concavité postérieure. Elle contourne le genou du corps calleux dont elle suit la convexité. Elle prend le nom d'artère péricalleuse dès qu'elle aborde le genou du corps calleux.

L'artère péricalleuse se divise, en allant d'avant en arrière, en artère frontale médiane interne et en artère fronto-pariétale interne.

4° LA CÉRÉBRALE POSTÉRIEURE. — Cette artère est surtout visible quand elle émane du siphon carotidien, ce qui est une anomalie. Dans ce cas, la communicante postérieure manque ou est très réduite.

IV. — *L'encéphalographie artérielle dans les tumeurs cérébrales.*

Dans le cas de tumeurs cérébrales, l'encéphalographie artérielle permettra d'en faire le diagnostic de localisation de deux manières totalement différentes :

- A. Par la circulation des tumeurs;
- B. Par la déviation des artères cérébrales.

A. — *Circulation des tumeurs visible à l'encéphalographie artérielle.*

Les tumeurs cérébrales, qui sont des tissus nouveaux en voie de développement, ont souvent une circulation intense. L'encéphalographie artérielle pourra la mettre en évidence.

On trouvera différents aspects encéphalographiques selon la circulation tumorale :

1° La tumeur a l'aspect d'une tache noire entourée d'artérioles assez minces. Dans ce cas, il s'agit d'une tumeur vascularisée dont le tissu ne permet pas une rapide circulation de retour. On aura ainsi l'avantage de pouvoir faire non seulement le diagnostic de localisation, mais aussi celui de la nature de la tumeur. En effet, lorsqu'on obtient cet aspect encéphalographique, on pourra presque à coup sûr porter le diagnostic de méningoblastome.

2° Parfois, la circulation est plus intense. Au niveau de la tumeur, on aperçoit de grosses artères traduisant cette grande vascularisation. La circulation de retour se fait bien, aussi ne note-t-on pas de tache opaque au niveau de la tumeur. Là encore on pourra poser le diagnostic de nature de la tumeur : il s'agit en général de gliomes très fortement irrigués.

3° Quelquefois, ces deux types s'imbriquent. La circulation est très accentuée, par conséquent on trouve de grosses artères au niveau de la tumeur; en outre, cette tumeur est plus ou moins opaque. Il s'agit alors soit de méningoblastome à structure histologique peu caractéristique, soit de gliomes de type adulte très fibrillaires, donnant par endroit l'aspect fasciculé.

4° Dans d'autres cas, la circulation disparaît complètement au niveau de la tumeur. Il s'agit soit de kystes, soit de cholestéatomes. On fait alors le diagnostic de localisation par les déviations des artères.

B. — Déviation des artères cérébrales par les tumeurs.

Nous avons vu dans un chapitre précédent la disposition normale des artères du cerveau. S'il se trouve une tumeur sur le trajet d'une de ces artères, elle va déplacer cette artère dans son développement. Ce déplacement, nous pourrions le voir à l'encéphalographie. Etudions quelles sont les différentes déviations que donneront les tumeurs selon les régions où elles se développent:

1° TUMEURS DU LOBE FRONTAL.

a) *Tumeurs de la portion antéro-externe du lobe frontal.*

— Le siphon carotidien est fortement abaissé sur le rocher. Il se termine par un demi-cercle à concavité postérieure. Le groupe sylvien suit le siphon carotidien dans sa descente. Il s'en éloigne par un trajet oblique de bas en haut et d'avant en arrière. Bientôt, il atteint sa position normale et se dirige horizontalement.

b) *Tumeurs de la partie postérieure du lobe frontal.* —

Le siphon carotidien est abaissé comme précédemment. La tumeur agit directement sur lui et tend à l'écraser; au lieu d'avoir une portion terminale en demi-cercle, on trouve un U à ouverture postérieure. Le groupe sylvien, ici aussi, est abaissé, mais, au lieu de remonter par une droite comme précédemment, il décrit une ligne courbe à concavité supérieure.

c) *Tumeurs frontales antéro-internes.* — La cérébrale antérieure est élevée ainsi que la péricalluse, qui s'en échappe en faisant un angle aigu.

2° TUMEURS DU LOBE TEMPORAL.

a) *Tumeurs de la partie antérieure du lobe temporal.* —

Le siphon carotidien est déformé; il a l'aspect d'une ligne sinueuse se dirigeant en haut. Le groupe sylvien lui-même suit le déplacement; il est élevé en masse, mais seulement dans la partie antérieure. Par la suite, il reprend sa position normale en décrivant une courbe à concavité inférieure.

b) *Tumeurs de la partie postérieure du lobe temporal.* —

Le siphon carotidien est simplement élevé; il n'est pas déformé comme dans le cas précédent. Quant au groupe sylvien, il monte en masse et conserve cette position dans la partie postérieure; souvent même il aura tendance à s'élever davantage à mesure qu'il s'éloigne du siphon carotidien.

c) *Tumeurs profondes du lobe temporal.* — Le siphon carotidien est en général peu touché. Le groupe sylvien s'élève, mais il ne le fait pas en masse comme précédemment. Les ar-

tères du pli courbe et pariétale postérieure sont élevées, mais ont une direction horizontale. Les artères temporale postérieure, moyenne et inférieure descendent pour prendre leur place normale.

3° TUMEURS DU LOBE PARIÉTAL.

a) *Tumeurs de la partie supérieure du lobe pariétal.* — Le groupe sylvien est abaissé légèrement. Les artères pariétales sont écartées.

b) *Tumeurs de la partie postérieure du lobe pariétal.* — Le groupe sylvien est repoussé en avant.

c) *Tumeurs de la partie inférieure du lobe pariétal.* — Le groupe sylvien est abaissé. Repoussé par la tumeur, il décrit une courbe à convexité inférieure.

4° TUMEURS DE LA RÉGION CHIASMATIQUE.

Le siphon peut être complètement défait. La tumeur, dans son développement, entraîne la carotide. Au contraire, si la tumeur comprime le siphon, on aura une ligne brisée.

La péricalleuse est élevée surtout dans sa partie antérieure. Le groupe sylvien reste à sa place normale.

5° TUMEURS DE LA FAUX DU CERVEAU.

Ce sont, la plupart du temps, des méningoblastomes. Par conséquent, leur circulation se voit sur les clichés d'encéphalographie. D'autre part, grâce à la technique moderne, la cérébrale antérieure et la péricalleuse deviennent opaques aux rayons X. Si la tumeur est volumineuse, on aura l'aspect décrit par Egas Moniz dans une de ses observations : « Dans l'artériographie droite, on voit la circulation dans la partie moyenne de la faux du cerveau et d'autres artères, moins importantes, plus antérieures. Dans l'artériographie gauche, on voit une circulation anormale dans la partie moyenne de la faux. A la hauteur de la partie antérieure du lobe frontal de ce côté, on voit une tache correspondant à la partie antérieure de la tumeur. Dans cette artériographie, le siphon caro-

tidien est abaissé, présentant l'aspect en U horizontal qu'on observe dans les tumeurs frontales. Le groupe sylvien est descendu dans sa partie antérieure et moyenne. Les péricalleuse et cérébrale antérieure sont très abaissées. » Dans ce cas, le diagnostic était très précis : très gros méningoblastome de la faux du cerveau envahissant le lobe frontal gauche et se prolongeant dans le lobe pariétal.

6° TUMEURS DU III^e VENTRICULE ET DE LA GLANDE PINÉALE.

La péricalleuse est élevée dans sa partie postérieure. Le groupe sylvien peut présenter l'aspect en diagonale, mais ce signe est sous la dépendance de la dilatation ventriculaire.

7° TUMEURS DE LA FOSSE POSTÉRIEURE.

Dans ces tumeurs, on distingue les tumeurs du cervelet et celles de l'angle ponto-cérébelleux.

a) *Tumeurs du cervelet.* — Les déviations artérielles sont commandées par la dilatation ventriculaire, qui peut atteindre un volume considérable. Les péricalleuses sont très élevées. Le groupe sylvien est dévié « en diagonale », la dilatation ventriculaire ne se faisant en général plus sentir dans les cornes postérieures.

b) *Tumeurs de l'angle ponto-cérébelleux.* — Dans les tumeurs de l'angle ponto-cérébelleux, on trouve à l'artériographie, du côté de la tumeur, un groupe sylvien qui monte obliquement dans le tiers antérieur et devient horizontal. Du côté opposé existe également une dilatation ventriculaire, qui se traduit par une ascension en diagonale du groupe sylvien. Cependant, cette disposition est moins marquée que du côté opposé.

V. — *Incidents et accidents de l'encéphalographie artérielle.*

Egas Moniz prétend que sa méthode est inoffensive.

Cependant, il signale quelques incidents qu'il a eus surtout dans les débuts de sa méthode. Les malades réagissaient as-

sez fortement à l'injection d'iodure de sodium. On notait des crises d'épilepsie et des douleurs dans l'oreille, l'œil et la tête. Depuis qu'il prépare les malades par le luminal et par une injection de morphine donnée une heure avant l'épreuve, les incidents ont diminué, mais n'ont pas disparu complètement.

Si l'iodure de sodium n'est pas chimiquement pur, on peut voir s'installer des hémiplegies. Egas Moniz en signale quatre cas; dans deux de ces observations, les hémiplegies furent passagères. Chaque fois, il a constaté par l'analyse des traces d'iode libre. Aussi faudra-t-il choisir de l'iodure de sodium bien pur et ne se servir que de solutions récentes, qu'on conservera à l'abri de la lumière.

Egas Moniz signale en outre deux morts sur les 180 encéphalographies qu'il a pratiquées. Il s'agissait dans les deux cas de malades artério-scléreux. Voici ce que dit Egas Moniz à ce sujet : « Le premier malade est mort d'une hémorragie du IV^e ventricule, ou plutôt d'une artère du tronc basilaire qui n'a pas été atteinte par l'iodure de sodium. Cependant, le malade a eu un accès épileptique au moment de l'injection. A cette époque, nous ne donnions pas le luminal avant l'épreuve. Peut-on dire que cet accès a déterminé une stase sanguine dans le cerveau et contribué à précipiter l'hémorragie ? C'est possible, mais l'état grave de ce malade ne nous permet pas d'émettre sur ce point une opinion sûre. »

Le deuxième malade était aussi un artérioscléreux : « Il est mort dans un accès épileptique. La nécropsie a montré une artériosclérose cérébrale très forte et un foyer de ramollissement étendu dans la région pariéto-occipitale droite. Pas de tumeur; le volume des ventricules latéraux était resté normal; pas d'hémorragie cérébrale. De l'observation de ces deux malades, on peut conclure que l'injection intracarotidienne ne doit pas être utilisée chez les artérioscléreux. » (Egas Moniz.)

En France, on a peu fait d'encéphalographie artérielle, aussi avons-nous peu de documents autres que ceux d'Egas

Moniz sur ce sujet. Sicard et Haguenau, en 1927, publiaient un article sur les indications des méthodes encéphalographiques. Ils concluaient en disant à propos de l'encéphalographie qu'elle est sans danger et que ses indications s'en élargiront. Ils ne l'avaient alors pratiquée que deux fois, dans deux cas de tumeur de la base, sans incidents, « mais sans en obtenir de précisions diagnostiques, échec n'infirmant nullement la valeur de la méthode ».

Par contre (rapport de Hartmann à la Société de chirurgie du 15 octobre 1930), Saïto, Kamikawa et Yunigawa disent avoir eu à la suite d'encéphalographie à l'iodure de sodium des douleurs, des crises d'épilepsie homo-latérale et des paralysies respiratoires. C'est à la suite de ces incidents qu'ils ont remplacé la solution d'iodure de sodium par des émulsions lipiodolées qu'ils appellent « ombres ». Ils les injectent par la thyroïdienne inférieure, pour n'avoir pas à piquer avec une grosse aiguille (ce qui est nécessaire pour la rapidité de l'injection) une carotide qui peut être scléreuse.

MM. les Docteurs Charbonnel et Massé ont pratiqué deux encéphalographies sur deux femmes, du service de M. le Professeur J. Carles, atteintes de tumeur cérébrale. Ils disent à ce propos : « On n'avait pas obtenu d'images artérielles, peut-être parce que, par erreur, la solution employée n'était qu'à 20 p. 100 au lieu de 25 p. 100. Il n'y avait eu aucun accident immédiat ni consécutif; réveil normal; pas de température; pas de modification du pouls, ni de la respiration. Rien par la suite. Les deux avaient été faites sous anesthésie générale légère, et dans l'une des observations, on note qu'au moment même de l'injection, la malade, incomplètement anesthésiée, réagit en s'agitant et en geignant. (Cela se rapproche des constatations expérimentales concernant la sensibilité de l'intima : l'injection de quelques gouttes de chlorure de baryum dans une artère arrache des cris à un chien cependant endormi. » [Leriche.]) Des constatations analogues sont d'ailleurs faciles sur toutes les artères, qu'il s'agisse d'anesthésie générale ou d'anesthésie rachidienne. On avait même

pensé que cette agitation avait contribué à la négativité du cliché.

» Nous venons d'avoir récemment un accident mortel que nous devons rapporter. »

Voici l'observation :

OBSERVATION X.

(Due à l'obligeance de M. le Professeur J. SABRAZÈS
et de MM. les Docteurs M. CHARBONNEL et MASSÉ.)

Un homme, âgé de 29 ans, M... (A.) se présente à nous, adressé par le Docteur Tord, de Montguyon, le 23 octobre 1930. Il est malade depuis le 25 juillet 1930, se plaignant de violents maux de tête, de troubles de la vue, parfois d'embarras de la parole, ainsi que des phénomènes de paresthésie des mains. On a trouvé des traces d'albumine dans l'urine, nous dit le confrère qui l'envoie, ainsi qu'une rétention uréique; le taux de l'azotémie a été de 1 g. 30 une première fois, puis de 1 g. 50. Le 25 juillet, il eut une crise convulsive avec perte brusque de connaissance, chute sur le sol, pas de miction involontaire; pas de morsure de la langue. Cette crise dura une heure et demie. C'est à partir de ce moment que cet homme a été considéré comme malade. La famille nous dit que la crise aurait débuté par le bras gauche. Revenu à lui, il n'en conserva pas le souvenir. Sa famille nous signale encore deux crises semblables, un mois après. Elles se sont succédées à une heure et demie d'intervalle. Elles ont été entrecoupées de crises de caractère jacksonien, sans perte de connaissance, caractérisées par un embarras de la parole transitoire et un état convulsif du membre supérieur gauche, sans irradiations au membre supérieur droit; certains jours, d'autres crises se renouvelaient trois à quatre fois.

Le phénomène dominant était et est toujours une céphalée très pénible, tout d'abord passagère, devenue permanente, à exacerbations vespérales, nocturnes même. Les maux de tête étaient localisés à l'étage inférieur du crâne, en arrière, dans la région occipitale. Les crises furent imputées à un syndrome d'azotémie. La diurèse était quantitativement à peu près normale, et la céphalée persiste

alors que, après un régime hypoazoté, le taux de l'urée sanguine était tombé à 0 g. 22 par litre. Les maux de tête étaient si pénibles que le malade les comparait à des coups de marteau. Un ébranlement de la tête, par exemple lorsque le malade se butait en marchant, retentissait douloureusement au siège de la céphalalgie. La nuit, les maux de tête s'irradiaient dans la région du front et autour de l'œil droit. Cet homme a eu des vomissements bilieux et, assez souvent, du hoquet. D'abondantes saignées avaient un peu atténué les maux de tête. Tout cela évoluait sans fièvre. Mentionnons une perte de 7 kilos en quelques mois, une impression de vertige à l'occasion de la marche, mais sans chute. Cet homme travaillait dans une carrière de pierre, et on se demanda s'il n'aurait pas été victime de quelque insolation. Il a toujours eu un peu de susceptibilité respiratoire au sommet droit. L'examen du fond de l'œil, dans les premiers jours d'octobre, n'avait rien révélé de particulier; la tension artérielle était de 13,8 à l'oscillomètre de Pachon.

Dans les antécédents, nous relevons les faits suivants : rougeole avec congestion pulmonaire à 16 ans. Pendant un séjour à Damas (Syrie), en 1922, il eut une dysenterie amibienne traitée avec succès par l'émétine et du paludisme rapidement conjuré par la quinine. Cet homme a eu et a des bourdonnements d'oreille qui remontent à 1926-1927. Il n'a jamais présenté d'œdème du visage et des membres inférieurs. La réaction de Bordet-Wassermann, faite à deux reprises, a été négative. Marié, il n'a pas eu d'enfants; sa femme n'a jamais fait de fausses couches. Il a eu un frère, mort à 4 mois, et une sœur qui a succombé à la suite de brûlures.

La continuité de la céphalalgie fit soupçonner une épine irritative siégeant dans l'hémisphère droit, imputable peut-être à un méningiome. Une radiographie due au Docteur Nancel-Pénard fit soupçonner une néoplasie dans la région postérieure de la selle turcique; on notait une opacité diffuse anormale; et la lame basilaire parut érodée.

Le malade fut alors soumis à notre observation. La céphalée dominait la scène. Au moment de notre examen, nous étions en présence d'un homme amaigri; poulx à 80; respiration, 17-19 par mi-

nute; température axillaire, $36^{\circ}2-36^{\circ}4$, et tous les cinq à six jours, $37-37^{\circ}2$. Cet homme pouvait aller, venir, sans apparement de gros vertiges. On ne relevait pas de signes de paralysie, pas de diminution des forces, pas de contractures; musculature uniformément grêle; pas de troubles objectifs de la sensibilité, pas de phénomènes de paresthésie. Cet homme se plaignait d'une tendance au vertige, sans chute, sans impulsion en avant, en arrière, vers la droite ou la gauche. Réflexe rotulien normal à gauche, vif à droite, pas de clonus de la rotule ni du pied. Réflexes achilléens très vifs des deux côtés, réflexes plantaires superficiels et profonds normaux à droite et à gauche. Réflexes crémastériens normaux des deux côtés, de même les réflexes abdominaux supérieurs, moyens, inférieurs, ainsi que les réflexes massétéris et les réflexes des poignets.

M. le Professeur Teulière a examiné les yeux : musculature extrinsèque normale, pas de paralysie de fonction, pupilles égales, réflexes pupillaires normaux, aucune lésion du fond de l'œil à droite comme à gauche, pas d'hémianopsie, pas de rétrécissement marqué du champ visuel, pas de nystagmus.

Oreilles : On notait une diminution de l'acuité auditive, surtout à gauche, ainsi que des bourdonnements plus marqués de ce côté. L'acuité auditive s'était un peu améliorée, et les bourdonnements avaient diminué à la suite des ponctions lombaires.

Voici les résultats de ces ponctions : le liquide céphalo-rachidien ne s'est jamais écoulé en jet, il s'échappait cependant par gouttes assez pressées. Première ponction le 10 novembre 1930 : 6 éléments par millimètre cube, à la cellule de Nageotte. Dans les préparations faites avec le culot de centrifugation, nous trouvons quelques polynucléaires et lymphocytes, mais surtout et toujours un nombre prédominant de grandes cellules que nous décrirons en détail plus loin. La ponction lombaire a soulagé le malade. Deuxième ponction lombaire le 13 novembre : Le nombre des éléments cellulaires est beaucoup plus élevé (30 par millimètre cube); rares lymphocytes; quelques polynucléaires; très nombreuses grandes cellules uninucléées; albumine, 0 g. 50; glucose, 0 g. 58; chlorures, 6 g. 90; urée, 0 g. 15. La troisième ponction, faite le 22 novembre 1930,

montre un liquide hypertendu, eau de roche : 28 éléments par millimètre cube; quelques lymphocytes; un bon nombre de grandes cellules; rares hématies; pas de microbes; albumine, 0 g. 25; glucose, 0 g. 50; chlorures, 7 g. 20; urée, 0 g. 18. Le 29 novembre, une nouvelle ponction montre 15 éléments par millimètre cube; beaucoup de grandes cellules; quelques lymphocytes; pas de sang, pas de xanthochromie. Nous avons étudié en détail la cytologie du liquide céphalo-rachidien au cours des diverses ponctions. Lors de la première, voici ce que nous observions : Le dépôt contenait quelques hématies, et il existait une nuance à peine appréciable de xanthochromie du liquide surnageant après centrifugation. Les cellules de morphologie lymphocytaire étaient très rares, et les polynucléaires neutrophiles encore plus rares; pas d'éosinophiles; pas de mastzellen. Nous trouvions un bon nombre de grandes cellules dont nous avons fait des croquis; ces éléments, de la taille d'un monocyte, à contours arrondis, à cytoplasme assez basophile, ont un gros noyau sur le réseau chromatinien duquel tranchent deux nucléoles; parfois, l'un des noyaux est plus gros que l'autre. Parmi les éléments monocytaires, certains ont un noyau très volumineux; un bon nombre paraissent être des macrophages, mais le noyau est nucléolé. On peut voir des vésicules graisseuses et du pigment hémétique dans le cytoplasme de quelques-uns de ces éléments. Pas de figures d'hématomacrophagie, pas de mitoses. Parfois, ces éléments de type monocytoïde montrent des figures d'amitose. Le noyau peut être un peu excentrique. Dans le dépôt du liquide céphalo-rachidien, nous avons rencontré quelques rares cristaux de cholestérine. Mêmes constatations cellulaires après la deuxième ponction. Dans le liquide des autres ponctions nous retrouvons cette même monocytose. Ces éléments cellulaires ont un noyau dont les filaments et les grains de chromatine sont très avides de colorant.

La réaction de Wasserman, faite à nouveau dans le sang et dans le liquide céphalo-rachidien, a été négative.

Appareil respiratoire : le malade tousse un peu; on ne relève rien autre que quelques râles humides aux bases. Pas de bacilles de Koch dans les mucosités expectorées.

Rien à signaler du côté de l'appareil circulatoire. Pouls, 72 à 80. Pression artérielle à l'oscillomètre de Pachon : Mx, 13; Mn, 8; Io, 5. Rien de notable du côté du tube digestif, de la rate, du foie.

En résumé, on relevait surtout de violentes céphalées occipitales paraissant liées à une hypertension crânienne, encore que dans les premières ponctions le liquide n'ait pas été hypertendu.

Le 12 novembre, le taux de l'urée sanguine était de 0 g. 18 par litre; l'analyse de l'urine fournissait les résultats suivants : albumine, 0 g. 01; urée, 0 g. 60; chlorures, 8 g. 80 par litre; le malade urinait 1.600 grammes en moyenne par vingt-quatre heures; l'urine était hypoacide, le dépôt contenait quelques phosphates terreux et bicalciques.

L'état est allé s'aggravant; la céphalée s'atténuait un peu dans la journée et s'accentuait le soir; elle devenait intolérable, nécessitant l'emploi de préparation à base de codéine et même de piqûres de morphine. Il survenait fréquemment des crises mal définies par le malade du côté du bras gauche. Dans notre service hospitalier, nous n'avons pas constaté toutefois nous-même d'accès franc d'épilepsie jacksonienne. Les rémissions de céphalalgie dues à la soustraction de 20 cc. environ chaque fois de liquide céphalo-rachidien hypertendu étaient légères, durant quarante-huit heures, puis la céphalée redevenait intolérable. Quand la ponction lombaire était refaite peu de temps après la soustraction précédente, le liquide était moins hypertendu, s'écoulait plus lentement.

C'est dans ces conditions, en raison des difficultés de localisation de ces troubles, qu'on se décida à pratiquer une artériographie, les radiographies faites à deux reprises ne donnant pas d'indications nettes. L'artériographie fut faite par les Docteurs Charbonnel et Massé, avec le concours du Docteur Lachapèle, le 4 décembre 1930. Le résultat radiographique ne fut pas net : il sembla que le siphon carotidien, à droite, était comme refoulé et redressé en avant. L'anesthésie générale avait été faite à l'éther. On a injecté dans la carotide interne 15 cc. d'une solution d'iodure de sodium à 25 p. 100 à droite. La radiographie a été faite au moment même où passait l'injection. Le malade a été ramené dans sa chambre : il allait assez bien, mais le pouls était rapide (100).

A 5 heures de l'après-midi, c'est-à-dire huit heures après l'injection, le malade paraissait sortir du sommeil anesthésique, mais le pouls augmentait de fréquence (120-140), la température s'élevait progressivement, passant de 37 à 40 degrés; respiration, 20. On constatait quelques mouvements de carphologie (mouvements comme pour se découvrir). La tachypnée atteignit bientôt 60; température, 40 degrés; pouls, 140; visage vultueux, respiration stertoreuse, paralysie de la déglutition; les yeux étaient un peu exorbités; vomiturations, rejet d'un peu d'écume par la bouche. Le malade a succombé dans ces conditions.

L'autopsie a été faite le 5 décembre 1930, quelques heures après la mort. On n'a pas relevé de modifications du squelette crânien. On n'a pas trouvé de tumeur de l'hypophyse; on n'a rien relevé de particulier au niveau du chiasma, de l'hexagone de Willis, des sylviennes, des diverses artères, veines et sinus; pas de plaques de pachyméningite ou de méningite des méninges molles à la base ou ailleurs.

On trouve dans l'angle ponto-cérébelleux gauche, sur le bord de la protubérance, un peu en avant, un épaississement inclus dans les méninges molles et faisant corps avec la face correspondante de la dure-mère, épaississement discoïde très net ayant les dimensions d'une pièce d'un franc. Dans cet épaississement est englobé un nerf crânien, l'auditif. Il y a là comme une tumeur développée soit aux dépens de la gaine du nerf, soit aux dépens des méninges molles, soit du tissu nerveux immédiatement sous-jacent, tumeur faisant corps avec ces divers tissus.

Coupes de la tumeur de l'angle ponto-cérébelleux gauche. Il s'agit bien d'une tumeur et non d'une réaction inflammatoire des méninges. Les méninges molles sont totalement envahies *in situ*. La dure-mère est pénétrée.

Bien plus, les coupes des circonvolutions rolandiques droites nous montrent qu'il y a eu invasion à distance des espaces sous-arachnoïdiens par le néoplasme et aussi de la corticalité jusqu'au centre ovale.

Les coupes du cervelet le montrent envahi par la tumeur dans ses méninges molles au niveau de l'espace sous-arachnoïdien.

Nous avons en outre trouvé de petits foyers de cellules néoplasiques dans la région de l'épiphyse et dans les plexus choroïdes.

La tumeur est un médulloblastome à cellules pluripotentielles qui est loin d'être pur; il réalise une néoplasie composite, que Masson et Dreyfus qualifient de neurogliocytome embryonnaire.

Quelle a été la cause de la mort ?

Avant d'en accuser l'injection même, nous nous sommes demandé si l'anesthésie générale que nous avons employée ne pouvait être elle-même mise en cause. Egas Moniz, Pinto, recommandent, en général, l'anesthésie locale avec préparation au luminal. Mais Pinto écrit : « On emploie toujours l'anesthésie locale, ce qui n'exclut pas l'anesthésie générale chez les sujets pusillanimes. » Et Egas Moniz nous a écrit l'avoir employé plusieurs fois, sans incident. Nous-même enfin, dans les deux cas antérieurs, auxquels nous avons fait allusion, n'avions remarqué aucun inconvénient. Il paraît probable cependant (et n'est-ce pas pour cela, en partie, qu'on emploie l'anesthésie locale en chirurgie cérébrale) que chez un sujet instable comme notre malade, et avec des lésions cérébrales et méningées diffuses, la congestion produite par l'anesthésie à l'éther a pu être nuisible, même sans encéphalographie. Et on peut se demander aussi si l'anesthésie, qui se fixe surtout sur les lipoides nerveuses (Nicloux), n'a pas provoqué des dissolutions, des lésions microscopiques sur ces lésions de méningite tumorale diffuse, constituées de cellules jeunes et fragiles ?

De toute façon, nous regrettons d'avoir pratiqué une anesthésie générale, puisque la locale suffit dans la grande majorité des cas.

A côté de l'anesthésie, quel a été le rôle de l'encéphalographie même ? Spasmes, réflexes, artériels, vaso-dilatation consécutive, lésions anatomiques des artères, enfin lésions encéphaliques périartérielles, sont-elles en cause ?

L'ouverture de la boîte crânienne, l'examen des vaisseaux pie-mériens, n'a pas permis de constater de suffusions san-

guines corticales; rien de particulier au niveau des artères des méninges molles. Mais, évidemment, seul l'examen *in situ* sur le vivant, comme on a pu — et nous-même dans un cas — en faire au cours d'opérations pour épilepsie jacksonienne, aurait pu renseigner sur des phénomènes de spasme ou de vaso-dilatation.

Il faut enfin noter que ce malade, jeune, n'était pas artérioscléreux. Sa carotide était souple; il n'y avait de ce côté chez lui aucune contre-indication.

Mais peut-être y en avait-il une dans la constitution et la nature même de la tumeur. Il est certain qu'il y a des tumeurs qui, par leur nature histologique, seront toujours, en dehors même de leur volume et de leur extension locale, des contre-indications à une intervention et sans doute aussi à une encéphalographie; *a fortiori* si, comme dans le cas actuel, elles ont donné des essaimages à très grande distance. La difficulté sera justement de le savoir avant de rien entreprendre. Mais peut-être pourra-t-on y arriver avec les progrès de la clinique des tumeurs cérébrales, confrontée avec les constatations anatomo-pathologiques. Et on arrivera ainsi à savoir les cas dans lesquels il faut s'abstenir de toute intervention même exploratrice.

Le Professeur Egas Moniz, à qui nous avons communiqué ce cas malheureux, ne pense pas que l'anesthésie générale puisse être incriminée, car il l'a employée, nous l'avons dit, sans accident. Il admettrait plutôt que l'injection artérielle (qui a d'ailleurs été faite en trop grande quantité : 40 à 44 cc. alors que 5 à 7 suffisent) a été une cause « favorisante » chez un malade atteint de tumeur diffusée avec métastase méningée dont les jours étaient comptés; et il nous cite, à ce propos, le cas récent d'une malade chez laquelle, après examen complet n'ayant pas permis de localisation, on décide une encéphalographie pour le 10 janvier 1934. Or, le 8 au soir elle tombait dans le coma et mourait le 9. Si ces accidents étaient arrivés deux jours plus tard, on accusait l'encéphalographie. « Un et même plusieurs faits malheureux ne sont pas une raison,

dit-il, pour renoncer à cette méthode, si elle se montre nécessaire dans un cas déterminé. »

Ces trois cas sont intéressants à enregistrer au point de vue du danger que peut présenter l'encéphalographie. En effet; si, dans les deux premiers cas, on n'a constaté aucun effet nocif, un des malades ayant même récupéré pendant quelques jours un peu de vision, il semble bien que, dans le dernier, l'encéphalographie ait précipité de quelques jours au moins l'issue fatale.

CHAPITRE IV

RECHERCHES EXPERIMENTALES SUR L'EFFET LOCAL DES INJECTIONS INTRA-ARTERIELLES DE SOLUTIONS OPAQUES

De nombreux auteurs se sont demandé ce que pouvaient produire, non plus au point de vue clinique, mais anatomo-pathologique, ces liquides injectés dans les artères. Sgalitzer a recherché les lésions que pouvait donner l'urosélectan. Il n'a jamais trouvé de lésion malgré des doses très fortes.

Enfin, Sussi expérimente, dans le but de rechercher les lésions possibles, d'une part, sur la paroi artérielle; d'autre part sur le tissu cérébral. Il expérimente sur le lapin et le chien et emploie comme liquide opaque le lipiodol « Erba », l'iodure de sodium, en solution aqueuse à 100 p. 100 et à 25 p. 100, l'iodure de lithium en solution aqueuse à 12 p. 100, avec ou sans adjonction d'une solution gommeuse à 20 p. 100. Nous ne nous occuperons ici que des résultats obtenus avec l'iodure de sodium. Voici ce qu'il dit à ce sujet : « La technique employée a été celle classiquement adoptée par R. Dos Santos : anesthésie à l'éther, dénudation de la carotide primitive ou de l'artère fémorale au triangle de Scarpa. Un fil de soie passé sous l'artère, maintenu par une pince, formait une anse, dont une légère traction permettait d'interrompre le courant sanguin au moment de l'injection; puis on fait une légère pression hémostatique. Les animaux qui ne succombaient pas étaient sacrifiés respectivement au bout de deux à huit jours. On prélève divers fragments d'artère et de cerveau, on fixe par le liquide de Müller et on fait des examens microscopiques en série, après coloration variée : hématéine,

éosine, orcéine, Unna-Tannzer, méthode de Weigert pour la fibrine et la névroglie.

I. — *Artériographie de l'artère fémorale.*

Sussi injecte dans l'artère fémorale de trois chiens et de trois lapins, respectivement 5 et 3 cc. d'une solution d'iodure de sodium à 100 p. 100. Il se produit un spasme artériel au moment de l'injection. Chez les lapins, il trouve à l'examen histologique que l'endothélium a disparu, des caillots dans la lumière vasculaire, caillots dans lesquels on trouve de nombreux globules blancs. Les tuniques, moyenne et externe, sont en grande partie réduites à un tissu pauvre en éléments cellulaires. Par endroit, on note la destruction du tissu vasculaire. L'injection semble douloureuse. Chez les chiens, mêmes lésions que précédemment. Dans une autre série, il injecte 7 cc. d'iodure de sodium à 25 p. 100 dans l'artère fémorale de trois gros chiens : l'injection semble moins douloureuse, cependant, les chiens se lamentent. Ici encore, le spasme transforme momentanément l'artère en un cordon blanchâtre, qui reprend sa forme primitive dès que le sang recommence à passer. Trois jours après, l'examen histologique de l'artère est le suivant : on ne retrouve pas l'endothélium de l'artère; les tuniques moyennes et externes présentent en certains endroits une abondante infiltration péricellulaire, où prédominent les leucocytes. La paroi artérielle est réduite à un tissu homogène qui se colore à peine en rose pâle, dans lequel on reconnaît très peu de fibres élastiques et où manquent les éléments cellulaires.

II. — *Encéphalographie.*

Sussi injecte dans les carotides droite et gauche diverses substances : du radiopol, du lipiodol et de l'iodure de sodium. Nous ne nous occuperons que des lésions constatées par l'injection d'iodure de sodium. Il fait une injection de

4 cc. d'une solution d'iodure de sodium à 25 p. 100 dans la carotide primitive droite et gauche de trois chiens. Elle semble très douloureuse, car les chiens, malgré l'anesthésie, crient : l'un d'entre eux meurt huit heures après au milieu de crises et de convulsions; le second est sacrifié au bout de vingt-quatre heures parce qu'il paraissait trop souffrir, poussant des cris périodiques. Le troisième chien est sacrifié au bout de quarante-huit heures.

A l'examen anatomique du cerveau, on observe : l'hyperhémie de la dure-mère; çà et là, quelques petits hématomes sous-duraux; l'hyperhémie du cerveau, qui est de consistance molle, très friable.

A l'examen histologique, on constate que le cerveau est œdémateux, de structure poreuse en certains endroits, surtout autour des ventricules latéraux, où on observe une coloration défectueuse. Çà et là on note de l'infiltration péricellulaire, surtout autour des vaisseaux; l'endartère est généralement soulevée, en partie absente. Il y a quelques petits hématomes périvasculaires sans, cependant, d'extravasation.

A la suite de ces expériences, Sussi conclut : « Ces résultats sont tout autre que réconfortants. Outre la forte douleur de l'injection iodurée qui se manifeste dès que le liquide est en contact avec la paroi vasculaire, douleur qui peut persister plusieurs heures, aucun des liquides employés ne s'est montré sans nocivité.

» La solution d'iodure de sodium, préconisée par Brooks, agit même à très faible dose, comme un caustique puissant de la paroi artérielle. L'examen histologique montre que l'endothélium a disparu entièrement, et la lumière vasculaire se présente, le plus souvent, obstruée par des caillots pariétaux. La paroi est réduite à une masse en proie au processus de nécrobiose avec perforations qui mettent en communication directe la lumière vasculaire et le tissu périvasculaire. Il y a, en outre, destruction des fibres élastiques. Ces graves altérations ne se limitent pas au vaisseau même, des follicules diffus d'infiltration péricellulaire se montrent autour des vaisseaux,

ainsi que des zones circonscrites de nécrosé; le tissu nerveux ne reste pas intact, il présente des signes de dégénérescence parenchymateuse.

» Non moins douloureuse s'est montrée la solution d'iodure de sodium à 25 p. 100. Quoique la solution ait été de faible concentration, elle s'est montrée suffisante pour produire des altérations locales graves: exfoliation de l'endothélium, thrombus pariétaux, infiltration péricellulaire des tuniques externe et moyenne s'étendant même au tissu périvasculaire; on trouve des lésions analogues dans les collatérales. Quant à l'iodure de lithium à 12 p. 100, il s'est montré aussi nocif que l'iodure de sodium, et l'injection serait même plus douloureuse.

» Les résultats encéphalographiques ne se sont pas montrés meilleurs. Tous les animaux traités par la solution de Brooks n'ont survécu que quelques heures à l'injection; certains mouraient aussitôt. Chez tous, il y eut perte de connaissance, et les troubles respiratoires observés furent dus probablement aux altérations du centre ovale. L'excitation des centres moteurs fut observée aussi, se traduisant par des crampes épileptoïdes du type Bravais-Jacksonien. L'examen histologique a mis en relief des altérations graves du tissu cérébral, se surajoutant aux altérations vasculaires déjà signalées: hyperhémie, œdème parsemé de follicules de nécrobiose et de ramollissement plus ou moins étendus, surtout autour des vaisseaux et des plexus choroïdes.

» C'est, en somme, le tableau de l'encéphalite. »

Et Sussi ajoute pour terminer.

« En somme, l'artériographie, quoiqu'elle soit une méthode précieuse pour le diagnostic de certaines affections vasculaires doit être abandonnée jusqu'à ce qu'on ait découvert un liquide d'injection dépourvu de toute action nocive. »

Justement émus à la lecture de ce compte rendu, que traduisait notre ami le Docteur Paul Maria, nous avons entrepris en collaboration une série d'expériences sur des chiens pour contrôler les travaux de Sussi.

Les coupes histologiques ont été faites et examinées par M. le Professeur Sabrazès.

On fait les injections artérielles suivant la technique ordinaire : découverte de l'artère sous anesthésie générale obtenue par du somnifène intraveineux (40 cc.) ou piquûre directe à travers la peau, au niveau du triangle de Scarpa; on fait l'injection en circulation libre.

EXPÉRIENCE I.

On injecte 7 cc. d'iodure de sodium à 25 p. 100 dans l'artère fémorale d'un gros chien. Le chien gémit pendant l'injection, malgré l'anesthésie. Au bout de cinq minutes, ses cris cessent, et il reste sous l'effet de la narcose jusqu'au lendemain : le sommeil est calme, la respiration régulière, le pouls rapide. On fait le prélèvement de l'artère au-dessous du point injecté, quinze jours après. A l'examen histologique, pratiqué par M. le Professeur Sabrazès, on voit dans la lumière vasculaire des hématies agglutinées, des filaments de fibrine fibrillaire; un gros caillot de date récente est agglutiné sur l'endartère. Il n'y a pas de réaction leucocytaire au point de contact de ce caillot et de l'endartère.

EXPÉRIENCE II.

On injecte 5 cc. d'iodure de sodium à 20 p. 100 dans l'artère fémorale d'un gros chien. Il se produit une syncope respiratoire l'injection terminée. On pratique la respiration artificielle durant cinq minutes. Le chien n'a manifesté aucune douleur. Il est mort au bout de vingt-quatre heures (mort que nous avons attribuée aux 40 cc. de somnifène intraveineux, de préparation un peu vieille). On fait un prélèvement des deux artères fémorales droite et gauche. On ne trouve pas de réaction périvasculaire notable.

Examen histologique. — Dans les deux préparations, on note de la desquamation épithéliale et des agglutinations fibrineuses contre l'endartère, mais on ne voit aucun phénomène inflammatoire (ni leucocytes, ni diapédèse).

EXPÉRIENCE III.

On injecte 5 cc. d'iodure de sodium à 25 p. 100 dans la fémorale d'un gros chien, sans anesthésie, par piqûre de l'artère, à travers la peau. L'injection se passe normalement; le chien reste immobile. Mais immédiatement après, en essayant de le faire marcher, nous avons constaté qu'il ne pouvait se servir de sa patte, qu'il conservait en abduction et extension, presque dans le prolongement du corps. En même temps, il se met à gémir, en léchant cette patte, qui semblait le faire souffrir. Nous n'avons pas prélevé l'artère de ce chien.

EXPÉRIENCE IV.

On injecte 5 cc. d'iodure de sodium à 25 p. 100 dans la fémorale d'un gros chien. L'anesthésie est obtenue par l'injection de 10 cc. de somnifène intraveineux. On prélève l'artère une huitaine de jours après. A l'examen histologique, on trouve un peu de desquamation endothéliale en certains endroits. En d'autres, au contraire, l'endothélium est sain. Sur une de ces coupes, on voit une légère vacuolisation sous-endothéliale. Les fibres élastiques sont un peu rétractées.

Dans une seconde série d'expériences, nous avons injecté deux lapins. Nous avons injecté au premier 1 cc., au second 2 cc. de la solution d'iodure de sodium à 25 p. 100 en injection intracardiaque. Ils ont très bien supporté l'injection. Deux jours après, nous avons prélevé différentes artères. L'examen histologique a été effectué par M. le Professeur Sabrazès, qui a trouvé :

Chez le lapin n° 1 : les vaisseaux paraissent parfaitement normaux. Cependant, on note un peu de desquamation de la tunique interne. Toutes les cellules se colorent bien; le revêtement est net, à peine quelques desquamations. La tunique élastique interne est normale. La tunique moyennée et l'adventrice sont normales. On ne trouve aucune différence sur les divers vaisseaux recueillis.

Chez le lapin n° 2 : On note un peu de desquamation de

l'endothélium, qui est peut-être due à la manipulation des coupes. Dans un petit vaisseau, on note une desquamation un peu plus accentuée du revêtement endothélial. Dans le cerveau, on ne trouve pas de thrombose dans les vaisseaux qui sont parfaitement perméables. Les vaisseaux des méninges ne présentent ni endovascularite, ni périvascularite, ni gainite

En résumé, nous n'avons jamais trouvé les lésions importantes, mentionnées par Sussi. Nous avons simplement rencontré dans presque toutes nos coupes une légère desquamation de l'endothélium. Il s'agit probablement des détériorations dues aux manipulations, car ces lésions se trouvaient sur des artères non injectées.

CHAPITRE V

VALEUR COMPARATIVE DES DIFFERENTES METHODES

I. — *L'encéphalographie simple.*

C'est un moyen d'investigation précieux. Il a pour lui, avant tout, d'être absolument inoffensif. C'est à lui qu'on s'adresse dès que l'on soupçonne une tumeur cérébrale, même si le diagnostic clinique est certain.

Nous avons vu, dans notre premier chapitre, qu'on pouvait attendre de la radiographie simple beaucoup plus qu'on ne le pense communément. En effet, la radiographie, faite par un spécialiste, nous montrera une foule de détails qu'on ne voit pas habituellement. Il nous est même arrivé dernièrement de voir une radiographie de l'encéphale dans laquelle on distinguait les ventricules latéraux. Avouons d'ailleurs que, pour arriver à de pareils résultats, il faut posséder un véritable art.

II. — *La ventriculographie gazeuse ou encéphalographie gazeuse.*

Cette méthode date de 1918. Depuis cette époque elle a été employée par presque tous les neuro-chirurgiens. En 1928, on en comptait déjà 1.200 dans la littérature médicale. On a donc pu se faire une idée de la valeur de cette méthode.

a) DANGER DE LA MÉTHODE. — On a vu qu'elle donnait lieu à des incidents et à des accidents. Les incidents, mêmes graves, ne seraient pas suffisants pour faire rejeter la méthode;

malheureusement on a enregistré de nombreuses morts. Le pourcentage, qui varie suivant les auteurs de 0,6 p. 100 à 20 p. 100, est égal en moyenne à 8 p. 100. Cependant Dandy, qui a pratiqué plus de 400 ventriculographies, n'a eu que 3 morts, qui se sont produites pendant les 100 premières.

Il faut dire que presque chaque fois qu'il y a eu mort il s'agissait de gliomes diffus inopérables; les jours de ces malades étaient comptés. En résumé, il ne s'agit pas d'un moyen d'investigation anodin, mais la gravité de l'état des malades auxquels il s'adresse justifie son emploi.

b) VALEUR DE LA MÉTHODE AU POINT DE VUE DIAGNOSTIC. — D'après les statistiques de Grant, le diagnostic de la localisation se fait par la ventriculographie dans 90 p. 100 des cas. Là-dessus :

1° On pouvait faire le diagnostic clinique de localisation dans un pourcentage de 21 à 60 p. 100;

2° Le diagnostic clinique était impossible dans 23 à 44 p. 100;

3° Le diagnostic n'a pas été vérifié par l'opération ni par la nécropsie dans 10 à 48 p. 100 des cas.

c) ERREURS DUES A LA VENTRICULOGRAPHIE. — La ventriculographie peut donner lieu à des erreurs, qu'on évalue à un pourcentage de 1,5 p. 100.

Elles tiennent à différentes causes.:

1° Une lésion cicatricielle de l'encéphale peut rétracter la paroi ventriculaire. On a ainsi un ventricule anormalement dilaté, et l'on pourra penser à une tumeur de la fosse postérieure avec légère hydrocéphalée asymétrique. Cependant, dans ces cas de lésions rétractiles, le *septum lucidum* se déplace vers le côté atteint.

2° Parfois, sans raison apparente, les déformations ventriculaires ne sont pas celles classiquement décrites. Egaz Moniz cite un cas de tumeur frontale contrôlé par la nécropsie dans lequel le ventricule le plus dilaté se trouvait du côté de la tumeur, contrairement à ce que l'on voit habituellement.

3° En cas de tumeur double des hémisphères, la ventriculo-

graphie pourra nous induire en erreur en nous montrant une dilatation ventriculaire du côté le moins atteint.

4° Les principales erreurs proviennent la plupart du temps d'un examen clinique insuffisant par suite de l'état d'obnubilation dans lequel se trouve le malade. C'est ce que dit Cossa dans sa thèse (obs. VI) : « L'image fut prise pour celle d'une tumeur frontale, alors qu'il s'agissait d'un méningiome de la fosse temporale ayant refoulé en haut le lobe frontal. Et cependant la concavité inférieure et externe de la corne frontale déplacée et surtout le léger déplacement de la corne postérieure auraient dû nous avertir, nous faire chercher la lésion plus en arrière et en bas. Et l'erreur n'aurait pas été commise si l'obnubilation extrême de la malade n'avait pas rendu tout examen clinique pratiquement impossible : on aurait pu constater alors l'absence de toute aphasie (ce qui aurait éliminé avec vraisemblance le lobe frontal gauche) et, au contraire, la présence d'un rétrécissement du champ visuel, qui nous aurait guidé vers le lobe temporal. La clinique n'aurait peut-être pas suffi, la ventriculographie non plus, mais les deux réunies auraient permis le diagnostic. »

C'est donc une méthode qui nous donne des renseignements précieux, mais qui n'est pas exempte de danger. Il semble bien qu'avec une grande pratique de l'épreuve et surtout en adoptant la conduite des chirurgiens américains, qui se tiennent prêts à intervenir dès que surviennent des complications, on arrive ainsi à diminuer considérablement la mortalité.

III. — *L'encéphalographie artérielle.*

C'est une méthode relativement récente, et surtout qui n'a été employée, pour ainsi dire, que par Egas Moniz. Aussi a-t-on moins de documents pour se faire une idée exacte de sa valeur.

a) DANGER DE LA MÉTHODE. — Ce que l'on peut dire d'après les nombreuses publications d'Egas Moniz, c'est qu'il s'agit

là d'une méthode qui semble moins dangereuse que la ventriculographie.

En effet, les incidents sont à peu près nuls depuis qu'il prépare les malades par le luminal. Quant aux morts, il n'en a eu que deux, chez des artérioscléreux. Aussi a-t-il fait de l'artériosclérose une contre-indication formelle.

A Bordeaux, MM. Charbonnel et Massé ont fait trois encéphalographies.

Les deux premières, si elles n'ont pas donné ce que l'on attendait d'elles au point de vue diagnostic de localisation, se sont montrées complètement inoffensives. Bien plus, un des malades, qui était amaurotique, avait récupéré, passagèrement d'ailleurs, un peu de vision.

La troisième s'est terminée par la mort du malade. Il ne semble pas qu'on puisse dire que l'encéphalographie fut la cause de ce décès, quoique l'injection ait été faite en trop grande quantité (10 à 11 cc., alors que 5 à 7 suffisent).

Tout au plus pourrait-on dire qu'elle a hâté la fin de cet homme, atteint d'un médulloblastome de l'angle ponto-cérébelleux gauche avec envahissement des méninges molles cérébrales et cérébelleuses et aussi de la corticalité jusqu'au centre ovale.

En outre, on pourrait incriminer l'anesthésie générale, et MM. Sabrazès, Charbonnel et Massé, dans leur communication à la Société de chirurgie de Paris, se demandent si l'anesthésique qui se fixe avec élection sur les lipoïdes nerveuses, n'a pas provoqué des dissolutions des lésions microscopiques sur ces lésions de méningite tumorale diffuse, constituées de cellules jeunes et fragiles. Ils ajoutent : « De toute façon, nous regrettons d'avoir pratiqué une anesthésie générale, puisque la locale suffit dans la grande majorité des cas. »

Quoi qu'il en soit, ces trois cas ne sont pas suffisants à faire rejeter la méthode. En effet, Egas Moniz lui-même avoue que, dans les débuts, les résultats furent souvent déconcertants.

b) VALEUR DE LA MÉTHODE AU POINT DE VUE DIAGNOSTIC DE LA LOCALISATION. — Egas Moniz ne donne pas de statistique permettant de savoir dans quel pourcentage l'encéphalographie artérielle fait le diagnostic de tumeur cérébrale. Il est certain qu'entre les mains d'Egas Moniz c'est une méthode très précieuse. Elle a sur la ventriculographie l'avantage de mettre parfois en évidence des tumeurs très petites qui n'auraient donné aucune déformation ventriculaire.

c) ERREURS DUES A L'ENCÉPHALOGRAPHIE ARTÉRIELLE. — Il semble que cette méthode n'induisse pas en erreur.

Tout au plus sera-t-elle négative. Le système artériel n'est pas injecté, ou l'est très mal. C'est ce qui arrive souvent à ceux qui s'en servent pour la première fois. Découragés par un ou deux essais infructueux, ils abandonnent la méthode. En outre, ils sont déroutés par la lecture des clichés, qui est plus difficile que celle des clichés de ventriculographie.

Indications respectives.

La première indication qui vaut pour les deux méthodes est à notre avis une indication clinique, la stase papillaire amenant une baisse progressive de la vision et menaçant le malade de cécité définitive avant peu.

Nous supposons, bien entendu, que le diagnostic clinique est impossible.

La ventriculographie nous rendra de grands services dans le cas de tumeurs des hémisphères cérébraux, de tumeurs de la fosse postérieure et enfin de tumeurs intraventriculaires.

L'encéphalographie artérielle nous sera surtout très utile pour diagnostiquer les lésions corticales.

Dans le cas de tumeur de la fosse postérieure, les déviations artérielles ne sont, somme toute, que la conséquence de la dilatation ventriculaire. Aussi il y aura peut-être intérêt à examiner directement les ventricules où se sont manifestées les premières déformations.

Malheureusement, c'est poser le problème résolu. Aussi devra-t-on examiner très minutieusement le malade et ne pas laisser échapper le plus petit signe qui pourrait nous mener dans la voie du diagnostic.

D'autre part, les deux méthodes ne s'excluent pas, et l'on sera très heureux dans les cas embarrassants de pouvoir faire appel aux deux procédés.

CONCLUSIONS

I. — Le diagnostic clinique de localisation des tumeurs cérébrales est d'une difficulté extrême; aussi un examen sérieux et prolongé est-il indispensable.

II. — L'encéphalographie simple, sur laquelle on ne compte pas assez, suffira bien souvent dans des mains expérimentées pour faire le diagnostic.

III. — La ventriculographie, méthode précieuse, n'est pas sans danger. Elle triomphe dans les cas de tumeurs un peu volumineuses donnant des déformations ventriculaires.

IV. — L'encéphalographie artérielle, méthode d'investigation plus fine, devra donner d'excellents résultats, même dans le cas de petites tumeurs de la corticalite.

V. — Nous n'avons pas retrouvé les lésions artérielles expérimentales dont parle Sussi à la suite d'injections artérielles de produits opaques aux rayons X.

VI. — La ventriculographie et l'encéphalographie artérielle sont des méthodes qui présentent quelques dangers. Aussi ne devra-t-on y recourir que si le malade réclame le traitement chirurgical ou si le chirurgien y est amené par l'aggravation des symptômes, et principalement des symptômes oculaires, alors que le diagnostic est encore hésitant.

VU, BON A IMPRIMER

VU : *Le Doyen,*
C. SIGALAS.

Le Président,
P. BEGOUIN.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Bordeaux, le 13 décembre 1931.

Le Recteur de l'Académie,

F. DUMAS.

BIBLIOGRAPHIE

- BÉCLÈRE. — Le radiodiagnostic et la radiothérapie des tumeurs de l'encéphale. *Revue neurologique*, 1928, p. 885-948.
- COSSA (Paul). — Essai sur la ventriculographie par l'air. Thèse Paris, 1928.
- Les méthodes modernes de diagnostic des tumeurs cérébrales. *L'Avenir médical*, XXVIII, n° 3, mars 1931, p. 68-76.
- DANDY (W. E.). — Localisation or eliminations of cerebral tumors by ventriculography. *Surg. gyn. et obst.*, *Chicago*, 1920, XXX, p. 329.
- GRANT. — Ventriculography. *The American Journ. of radiol.*, sept. 1927, p. 264.
- JUZELEWSKI. — Sur les dangers et les complications de l'encéphalo-ventriculographie. Prophylaxie et thérapeutique. *Brun's Beit. z. Klin. chir.*, nov. 1930, Berlin-Vienne.
- MARTEL (de). — L'encéphalographie artérielle. Soc. nat. de chirur., séance du 8 janv. 1930.
- Nouvelle technique de ventriculographie. *Bull. et mém. de la Soc. nat. de chir.*, LVI, p. 313, 8 mars 1930.
- Diagnostic des tumeurs cérébrales par la ventriculographie. *Bulletin et mém. de la Soc. de médecine de Paris*, n° 6, 22 mars 1930, p. 169.
- MONIZ (Egas). — L'encéphalographie artérielle, son importance dans la localisation des tumeurs cérébrales. *Revue neurologique*, 1^{er} juill. 1927.
- Nouvelle technique de l'encéphalographie artérielle. Quelques cas de localisation de tumeurs cérébrales. *Presse médicale*, 2 juin 1928, p. 689.
- L'encéphalographie artérielle, *Journ. de méd. de Bordeaux*, n° 23, 25 nov. 1928, p. 915.

MONIZ (Egas). — Le diagnostic des tumeurs cérébrales par l'encéphalographie artérielle. *Clinique et laboratoire*, Paris, 30 mai 1930.

— Diagnostic des tumeurs cérébrales et épreuve de l'encéphalographie artérielle. Paris, Masson, 1931.

— La localisation des tumeurs cérébrales par l'encéphalographie artérielle. Rapport présenté au Congrès neurologique international de Berne, 1931.

MONIZ (Egas), PINTO (Amandio) et LIMA (Almeido). — Diagnostic encéphalographique des tumeurs cérébrales par visibilité et déplacement des artères. *Bordeaux Chirurgical*, janvier 1931

PINTO (Amandio). — Encéphalographie artérielle. *Journal de chirurgie*, XXXVI, n° 3, sept. 1930, p. 353-360.

— Resultados do emprego do « Thorotrast » nò prova da encefalografia arterial. *Medicina Contemporanea*, n° 45, 8 nov. 1931.

ROUSSY et CORNIL. — Diagnostic radiographique des tumeurs cérébrales, vol. XIX, p. 562, in *Nouveau Traité de médecine*, Roger, Vidal, Teissier. Paris, Masson, 1925.

SABRAZÈS, CHARBONNEL (M.) et MASSÉ. — Sur un cas de médulloblastome diffus. Rapport de Gosset, Soc. nat. de chir.

SICARD et HAGUENEAU. — Les indications des méthodes encéphalographiques. *Arch. franco-belges de chir.*, XXX, n° 6, juin 1927, p. 487.

SUSSI. — *Annali italiani di chirurgia*, Naples, 30 juin 1930.

VERGER (H.) et DELMAS-MARSALET (P.). — Encéphalographie simple et craniographie dans les tumeurs cérébrales. *Arch. d'élect. méd. et de phys. du cancer*, Bordeaux, nov. 1928.

VINCENT (Cl.), COSSA (P.) et DAVID (M.). — Diagnostic des tumeurs cérébrales par la ventriculographie. *Presse médicale*, n° 39, 16 mai 1928.

